

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA - PROFMAT**

JOÃO CÉSAR MACIEL VALIM

**A PRODUÇÃO DE VÍDEOS POR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA
POSSIBILIDADE DE ABORDAGEM METODOLÓGICA NO ENSINO DE
ESTATÍSTICA**

**PATO BRANCO – PR
2019**

JOÃO CÉSAR MACIEL VALIM

**A PRODUÇÃO DE VÍDEOS POR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA
POSSIBILIDADE DE ABORDAGEM METODOLÓGICA NO ENSINO DE
ESTATÍSTICA**

Dissertação apresentada à Universidade Tecnológica Federal Estadual do Paraná – UTFPR – para a obtenção do título de Mestre em Matemática, junto ao Programa de Pós-graduação em Matemática, Nível de Mestrado Profissional – PROFMAT.

Orientador: Prof. Dra. Marlova Estela Caldato

V172p Valim, João César Maciel.
A produção de vídeos por estudantes da educação básica: uma possibilidade de abordagem metodológica no ensino de estatística / João César Maciel Valim. -- 2019.
68 f. : il.

Orientadora: Profa. Dra. Marlova Estela Caldato
Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional.
Pato Branco, PR, 2019.
Inclui bibliografia.

1. Ensino médio. 2. Matemática - Estudo e ensino. 3. Estatística - Estudo e ensino. 4. Gravação de vídeo. 5. Tecnologia educacional. I. Caldato, Marlova Estela, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional. III. Título.

CDD (22. ed.) 510

JOÃO CÉSAR MACIEL VALIM

**A PRODUÇÃO DE VÍDEOS POR ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA
POSSIBILIDADE DE ABORDAGEM METODOLÓGICA NO ENSINO DE
ESTATÍSTICA**

Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do Título de Mestre em Matemática e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-graduação em Matemática, Nível de Mestrado Profissional (Profmat), da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dra Marlova Estela Caldato (UTFPR-Profmat/Pato Branco)
Orientadora

Prof^a. Dr. . Marcio Bennemann (UTFPR/Pato Branco)
1º Membro Efetivo

Prof. Dr. Sérgio Carrazedo Dantas (UNESPR/Apucarana)
2º Membro Efetivo

Pato Branco, 19 de dezembro de 2019

“A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do
PROFMAT/UTFPR”

Dedico este trabalho a um anjo no céu, à minha esposa Jaqueline, minha filha Carolina, minha irmã Juliane e aos meus pais João e Joana.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pelo dom da vida.

Agradeço à minha esposa por vencermos juntos essa etapa tão importante em nossa vida acadêmica.

Agradeço à minha filha, e aproveito para pedir desculpas por ter que me ausentar durante dois anos, viajando toda semana para cumprir os créditos do mestrado.

Agradeço à minha Orientadora, Prof^a Dra. Marlova Estela Caldato, a qual me aceitou como orientando e que me desafiou a ser um professor pesquisador.

Agradeço aos professores do Mestrado Profissional em Matemática que se propuseram a instigar eu e meus colegas a melhorarmos nossa prática docente.

Agradeço aos meus colegas de turma. Sem o apoio, as risadas, o café colaborativo, a troca de materiais, tudo seria muito mais difícil. Em especial, às colegas Larissa e Tamiris que encurtaram nossas viagens com as conversas descontraídas e aleatórias. E, ainda, à colega Cássia, seu esposo Edi e seu filho Heitor, que nos abrigaram em sua casa todas as vezes que necessitamos, bendita seja a “Pensão da Cássia”, como costumamos brincar.

Agradeço aos meus amigos do IFPR que sempre me incentivaram e motivaram nessa jornada, em especial a professora Maria Inês.

Agradeço aos membros da banca pelo tempo despendido e por todas as sugestões e apontamentos, especialmente, por acreditar que o aprendizado é mais profícuo quando construído em um contexto coletivo, superando o individual.

A educação tem que surpreender, cativar, conquistar os estudantes a todo o momento. A educação precisa encantar, entusiasmar, seduzir, apontar possibilidades e realizar novos conhecimentos e práticas [...] O conhecimento se constrói a partir de constantes desafios, de atividades significativas, que excitem a curiosidade, a imaginação e a criatividade. (MORAN, 2007, p. 167-169).

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi investigar as potencialidades e limitações da utilização da “produção de vídeos” como alternativa metodológica no decorrer do ensino da “Estatística”, pautado no conceito de “Educação Estatística”. De modo especial, nos propusemos a investigar como ocorreu a iteração entre alunos da educação básica e conhecimentos de natureza estatística por intermédio da produção de vídeos no decorrer de aulas de matemática. Com isso, desenvolvemos uma investigação de cunho qualitativo, onde o contexto da pesquisa se deu no decorrer da implementação (pesquisa-ação) de uma sequência de ensino de conteúdos de natureza estatística em uma turma de primeiro ano do ensino técnico integrado de um Instituto Federal localizado no estado do Paraná. No decorrer de tal sequência, os alunos foram instigados a trabalharem em grupo, onde cada grupo produziu um vídeo (um total de 11 vídeos foi produzido no âmbito da turma) , a partir de um tema de livre escolha, abordando as medidas de tendência central (média, moda e mediana), dentro da perspectiva teórica da “investigação estatística” (MENDONÇA; LOPES, 2011). Dessa forma, os dados discutidos no decorrer do trabalho são provenientes de diário de campo (do pesquisador-professor), dos vídeos produzidos pelos grupos e das entrevistas semiestruturadas realizadas com os alunos. Ademais, adotamos como referencial teórico pesquisas produzidas na área da Educação Matemática que discutem sobre Educação Estatística, uso das tecnologias no ensino da matemática e utilização de vídeos digitais na disciplina de matemática. Da análise interpretativa dos dados gerados, emergiu a visão dos estudantes com relação a produção de vídeos nas aulas de matemática, como algo inovador, motivador e descontraído, evidenciando a potencialidade do vídeo como uma alternativa metodológica e o caráter multimodal dos vídeos, sendo que a interação dos seres humanos com mídias promoveu sinais de aprendizagem. Algumas limitações foram apontadas pelos estudantes como a falta de um espaço adequado para as gravações, dificuldade nos enquadramentos, a gestão do tempo. Além disso, foi possível identificar alguns indícios de aprendizagem estatística dos estudantes, como os conceitos de média, moda, mediana e o uso de gráficos e tabelas, evidenciando que um ambiente com o uso dos novos recursos tecnológicos pode contribuir para a implementação da Educação Estatística na Educação Básica, potencializando a autoaprendizagem e possibilitando ao estudante participar de todas as etapas da investigação estatística.

PALAVRAS-CHAVE: Educação Básica. Educação Matemática. Estatística. Produção de vídeos. Tecnologia da Informação e Comunicação.

ABSTRACT

The objective of this work was to investigate the potentialities and limitations of the use of "video production" as a methodological alternative during the teaching of "Statistics", based on the concept of "Statistical Education". In particular, we set out to investigate how iteration occurred between students of basic education and knowledge of a statistical nature through the production of videos during math classes. With this, we developed a qualitative research, where the research context took place during the implementation (action research) of a sequence of teaching of statistical content in a first year class of integrated technical education of a Federal Institute located in the state of Parana. During this sequence, the students were encouraged to work in groups, where each group produced a video (a total of 11 videos were produced within the class), based on a free choice theme, addressing measures of central tendency (average, fashion and median), within the theoretical perspective of "statistical research" (MENDONÇA; LOPES, 2011). Thus, the data discussed during the work come from field diary (from the researcher-teacher), the videos produced by the groups and the semi-structured interviews with the students. In addition, we adopted as theoretical framework research produced in the area of Mathematical Education that discuss about Statistical Education, use of technologies in mathematics teaching and use of digital videos in mathematics discipline. From the interpretative analysis of the generated data, students' view regarding the production of videos in mathematics classes emerged as something innovative, motivating and relaxed, showing the potential of video as a methodological alternative and the multimodal character of videos. Humans interaction with media promoted signs of learning. Some limitations were pointed out by the students as the lack of adequate space for recording, difficulty in framing, time management. In addition, it was possible to identify some evidence of students' statistical learning, such as the concepts of average, fashion, median and the use of graphs and tables, showing that an environment with the use of new technological resources can contribute to the implementation of Statistical Education in Basic Education, enhancing self-learning and enabling students to participate in all stages of statistical research.

Key-words: Basic education. Mathematical education. Statistic. Video production. Information and communication technology.

LISTA DE QUADROS E TABELAS

QUADRO 1	28
QUADRO 2	42
TABELA 1	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Alunos consultando fontes de informação.....	40
Figura 2: Cálculo da Média grupo G9.....	41
Figura 3: Elaboração de questionário.....	43
Figura 4: Questionário elaborado pelo grupo G11	44
Figura 5: Organização dos dados e realização dos cálculos	45
Figura 6: Preparação para gravação	45
Figura 7: Cálculo da mediana.....	47
Figura 8: Elaboração de materiais e do quadro para gravação.....	52
Figura 9: Processo de filmagem.....	53
Figura 10: Vídeo produzido pelo grupo 11	54
Figura 11: Vídeos com utilização de gráficos e tabelas	55
Figura 12: Cálculo da mediana pelo grupo 11.....	56
Figura 13: Determinação da mediana pelo grupo 6	57
Figura 14: Continuação da determinação da mediana pelo grupo 6.....	57

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
CAPÍTULO 1 – A PESQUISA.....	16
1.1 JUSTIFICATIVAS, PROBLEMA DA PESQUISA E OBJETIVOS	16
1.2 CAMINHO METODOLÓGICO	18
1.2.1 ABORDAGEM QUALITATIVA.....	18
1.2.2 SUJEITOS DA PESQUISA.....	19
1.2.3 COLETA DE DADOS	20
1.2.4 ANÁLISE DOS DADOS.....	21
CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	24
2.1 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA X TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO	24
2.1.1 A ESTATÍSTICA E A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA.....	24
2.1.2 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR	29
2.2 PRODUÇÃO DE VÍDEOS: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES NO ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO	31
2.2.1 USO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO	32
2.2.2 A PRODUÇÃO DE VÍDEOS.....	34
CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES	38
3.1 A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E O USO DAS TIC's	39
3.1.1 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	39
3.1.2 CONSIDERAÇÕES	48
3.2 A PRODUÇÃO DE VÍDEOS POR ESTUDANTES.....	49
3.2.1 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	49
3.2.2 CONSIDERAÇÕES	58
CONSIDERAÇÕES FINAIS	59
REFERÊNCIAS.....	63
ANEXO – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA.....	68

INTRODUÇÃO

Durante o ano de 2013, enquanto lecionava as disciplinas de Matemática, Estatística e Matemática Financeira em uma instituição privada de ensino superior, “optei” pela forma tradicional de ensino (quadro-giz) devido a uma jornada de trabalho com cerca de 50 horas semanais em sala de aula e, por isso, pouco fiz uso dos recursos tecnológicos disponíveis, com exceção da calculadora HP-12C, que era a principal ferramenta nas aulas de Estatística e Matemática Financeira.

A falta de tempo para preparar aulas com metodologias alternativas sempre me inquietou. A partir do ano de 2017, já atuando como docente do Instituto Federal do Paraná, tive a oportunidade de me dedicar à pesquisa. Nesse contexto, trabalhei como professor de um curso técnico integrado em informática, a partir de um projeto, que contava com a participação de discentes, desenvolvemos um aplicativo para celulares que abordava conceitos matemáticos, fórmulas e suas demonstrações, além de biografias de matemáticos. Esse projeto foi de grande valia, pois pude presenciar o desenvolvimento e envolvimento dos discentes participantes, visto que, estavam conciliando os aprendizados específicos de seu curso com a disciplina de matemática. Diante disso, notei, ainda, a facilidade com que manipulavam e se comunicavam por meio dos recursos tecnológicos.

Assim, no ano de 2018, com a oportunidade de desenvolver uma pesquisa no Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT, me deparei com a possibilidade de pesquisar o uso das tecnologias no ensino de matemática e, por entender que a tecnologia faz parte do nosso cotidiano, me debrucei a estudar esse objeto. A opção pela abordagem na forma de vídeo ocorreu de um *insight* que tive durante uma aula, em uma turma do ensino médio, sobre a origem do Teorema de Tales. Na ocasião uma aluna questionou-me sobre em que momento de sua vida usaria o Teorema de Tales. Como resposta, propus um trabalho para a turma, no qual deveriam utilizar o Teorema de Tales, baseado na semelhança de triângulos, para estimar a altura de um objeto, sendo que o trabalho poderia ser realizado em grupos de até três alunos, e a apresentação deveria ser na forma de vídeo, que seria posteriormente socializado com a turma. O resultado foi surpreendente, pois o envolvimento dos alunos e a qualidade dos vídeos apresentados ultrapassou minhas expectativas. Além disso, observei que, mesmo os alunos com baixo rendimento em outras formas avaliativas

conseguiram desenvolver um bom trabalho. Ao questionar os alunos sobre a metodologia utilizada no trabalho obtive um *feedback* positivo, que me motivou e estimulou a investigar a utilização de tecnologias no ensino de matemática, dentre elas, a produção de vídeos pelos alunos.

Ao buscar na literatura estudos sobre o uso e a produção de vídeos no ensino de matemática e sobre quais conteúdos poderiam ser abordados com o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC's), deparei-me com um termo relacionado à Estatística que me chamou a atenção e despertou interesse para utilização em sala de aula. O termo em questão é descrito por Batanero (2013) como “Educação Estatística”, tal conceito visa oportunizar aos alunos participarem de todas as etapas do processo investigativo estatístico, proporcionando ao estudante o trabalho com situações do cotidiano.

Assim, surgiram perguntas-diretrizes para minha pesquisa, tais como: (1) Quais conteúdos/componentes da disciplina de matemática no ensino médio podem favorecer a utilização das novas tecnologias? (2) Qual a visão dos alunos quanto à produção de vídeos na disciplina de matemática? (3) Como atrelar o uso das TIC no ensino de Estatística pautado na Educação Estatística?

Como consequência, o objetivo deste trabalho foi investigar as potencialidades e limitações da utilização da “produção de vídeos” como alternativa metodológica no decorrer do ensino da “Estatística”, pautado no conceito de “Educação Estatística”. De modo especial, nos propusemos a investigar como ocorreu a interação entre alunos da educação básica e conhecimentos de natureza estatística por intermédio da produção de vídeos no decorrer de aulas de matemática.

Com isso, desenvolvemos uma investigação de cunho qualitativo, onde o contexto da pesquisa ocorreu durante a implementação de uma sequência de ensino (pesquisa-ação) relacionada ao conteúdo de estatística em uma turma de primeiro ano do ensino técnico integrado de um campus do Instituto Federal do Paraná (IFPR). No decorrer de tal sequência, os alunos foram instigados a trabalharem em grupos, sendo que cada grupo produziu um vídeo (gerando um total de 11 vídeos), a partir de um tema de livre escolha, que permitisse a abordagem das medidas de tendência central (média, moda e mediana), dentro da perspectiva teórica da “investigação estatística” (MENDONÇA e LOPES, 2011). Dessa forma, os dados discutidos no decorrer deste trabalho são provenientes de diário de campo, registrado pelo

pesquisador-professor, dos 11 vídeos produzidos (um vídeo de cada grupo) e das entrevistas semiestruturadas realizadas com os grupos.

Com relação a estrutura deste trabalho temos que ele é composto três capítulos.

O capítulo 1 desta dissertação traz a luz os objetivos que orientaram a pesquisa, as justificativas para a sua realização, além de, descrever e justificar as opções metodológicas subjacentes ao estudo, apresentar os instrumentos para a recolha e análise dos dados.

No capítulo 2 apresentamos o referencial teórico da pesquisa, contendo pesquisa no âmbito da Educação Matemática, sobre Educação Estatística, uso das tecnologias no ensino da matemática e utilização de vídeos digitais na disciplina de matemática.

No capítulo 3 fazemos uma análise dos dados, tendo como subsidio o referencial teórico construído no capítulo 2.

E, por fim, nas considerações finais apresentamos uma síntese dos resultados obtidos, bem como as implicações gerais da dissertação e implicações para futuras pesquisas.

CAPÍTULO 1 – A PESQUISA

Neste capítulo, apresentaremos os motivos que nos levaram a pesquisa, os objetivos que a nortearam, as justificativas para a sua realização, as opções metodológicas para recolha e análise dos dados e os procedimentos de análise.

1.1 JUSTIFICATIVAS, PROBLEMA DA PESQUISA E OBJETIVOS

O conhecimento estatístico é algo imprescindível em nosso cotidiano, visto que, diariamente, deparamo-nos com informações repassadas por diversos meios de comunicação pautadas em conceitos estatísticos, sendo que muitas vezes os meios de comunicação não mostram uma aplicação de conceitos estatísticos, mas uma subversão de métodos e do rigor matemático na transformação de dados em informações que desejam. Com isso, é importante que as pessoas consigam ler e interpretar tais dados para que, até mesmo, consigam confrontar essas informações repassadas com a realidade vivida em seu dia a dia.

No âmbito escolar a Estatística é uma das áreas que compõem a matemática a ser ensinada na educação básica, em especial no ensino médio, incumbindo aos professores de matemática o ensino da leitura e organização de dados, seja na forma de gráficos ou tabelas e análises estatísticas (LOPES, 2008).

Nas últimas décadas a discussão sobre o ensino de Estatística tem sido ampliada e é nesse cenário que emerge o conceito de Educação Estatística, no qual o ensino de Estatística é voltado para a inserção do aluno em reflexões sobre situações do seu cotidiano e do papel dos novos recursos tecnológicos, visando tornar o estudante protagonista de sua aprendizagem (BATANERO, 2013).

Particularmente, em relação aos novos recursos tecnológicos, os últimos anos têm se caracterizado pelas rápidas transformações tecnológicas, e com o advento das tecnologias móveis, mudamos a maneira como nos comunicamos (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018), e conseqüentemente esse novo contexto tem impactado profundamente o ambiente escolar. Podemos tomar o exemplo destacado por Borges (2018), quando cita que em uma sala com 1 professor e 40 alunos, todos, portanto um celular conectado à internet, possivelmente, diversas conversas paralelas estão acontecendo durante a aula com o uso do celular e, provavelmente, o assunto da aula seja o menos requisitado nesse ambiente virtual.

Para “combater” situações como essa, diversos estados e cidades do Brasil optaram por decretar a proibição do uso do celular e outras ferramentas tecnológicas em sala de aula. Como exemplo, no estado do Paraná, a Lei nº 18.118/2014-PR, de junho de 2014, em seu artigo 1º “Proíbe o uso de qualquer tipo de aparelhos/equipamentos eletrônicos durante o horário de aulas nos estabelecimentos de educação de ensino fundamental e médio no Estado do Paraná”. No entanto o texto menciona que esses recursos podem ser utilizados para fins pedagógicos, desde que haja a supervisão de um profissional de ensino (PARANÁ, 2014).

Deste modo, transfere-se ao professor a função de buscar maneiras de interagir com os alunos nesse novo contexto, permeado pelas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), vislumbrando-as como recursos que possibilitam novas perspectivas metodológicas, que possam contribuir para os processos de ensino e aprendizagem, tornando-os mais eficientes que a tríade caderno-livro-caneta (BORGES, 2018). No entanto, sabe-se que isso não é uma tarefa fácil, visto que muitos professores possuem dificuldades na utilização dos recursos tecnológicos, seja por falta de estrutura, de material, de domínio ou insegurança em sua manipulação e exploração (ROSA, 2013).

Diante deste cenário, o trabalho em tela vislumbra uma reflexão sobre o uso das TIC no ensino da Matemática, em especial no conteúdo de Estatística, investigando como os alunos que, em sua maioria, são nativos digitais, comunicam-se constantemente por meio das novas mídias digitais. E, ainda, procurando entender como o uso de instrumentos tecnológicos, como por exemplo, os celulares dos alunos, podem configurar-se como aliados didáticos.

Neste contexto, esta pesquisa possui o objetivo de investigar as potencialidades e limitações da utilização da “produção de vídeos” como alternativa metodológica no decorrer do ensino de “Estatística”, pautado no conceito de “Educação Estatística”, almejando identificar alternativas metodológicas que auxiliem o professor na construção de momentos de ensino de matemática que façam sentido para os alunos e que tornem a aprendizagem mais efetiva.

Mediante esse cenário desmembramos nosso objetivo geral nos seguintes objetivos específicos: (1) Elaborar, implementar e analisar uma sequência de ensino pautada no conceito de Educação Estatística e na utilização das TIC em aulas de matemática no ensino médio; (2) Discutir as potencialidades e limitações da

utilização da produção de vídeos em aulas de matemática no ensino médio.

Tendo em vista o exposto até o momento, apresentaremos na próxima seção o contexto e o percurso metodológico da pesquisa.

1.2 CAMINHO METODOLÓGICO

1.2.1 ABORDAGEM QUALITATIVA

Considerando que o principal objetivo desta pesquisa foi investigar as potencialidades e limitações da utilização da “produção de vídeos” como ferramenta metodológica no decorrer do ensino de “Estatística”, pautado no conceito de “Educação Estatística”, em uma turma de 1º ano do curso Técnico Integrado em Análises Químicas, os estudos gerados seguem a linha da pesquisa de cunho qualitativo.

De acordo com Godoy (1995, p.21), “a pesquisa qualitativa ocupa um reconhecido lugar entre as várias possibilidades de se estudar os fenômenos que envolvem os seres humanos e suas intrincadas relações sociais estabelecidas em diversos ambientes”. Além disso, a pesquisa qualitativa nos permite analisar os dados, que não podem ser mensurados, mas que possibilitam uma análise do grupo de pessoas envolvidas.

Ainda de acordo com esse autor,

Algumas características básicas identificam os estudos denominados “qualitativos”. Segundo esta perspectiva, um fenômeno pode ser melhor compreendido no contexto em que ocorre e do qual é parte, devendo ser analisado numa perspectiva integrada. Para tanto, o pesquisador vai a campo buscando “captar” o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes. Vários tipos de dados são coletados e analisados para que se entenda a dinâmica do fenômeno (GODOY, 1995, p.21).

Denzin e Lincoln (2006) auxiliam a caracterizar esta pesquisa ao destacarem algumas características da pesquisa qualitativa, conforme observamos a seguir:

[...] a pesquisa qualitativa é uma atividade situada que localiza o observador no mundo. Consiste em um conjunto de práticas materiais e interpretativas que dão visibilidade ao mundo. Essas práticas transformam o mundo em um conjunto de representações. [...] A pesquisa qualitativa envolve uma abordagem naturalista, interpretativa, para o mundo, o que significa que seus pesquisadores

estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender, ou interpretar os fenômenos em termos de significados que as pessoas a eles conferem (DENZIN; LINCOLN, 2006, p.17).

Nos aproximamos da expressão “cenários naturais”, pois nossa pesquisa ocorreu no ambiente escolar, espaço de convivência diária dos alunos e do professor-pesquisador, sendo os dados oriundos da sequência metodológica implementada nesse ambiente.

Assim nossa preocupação não é com a representatividade numérica, “mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição” (GOLDENBERG, 2004, p. 14). Além disso, tal pesquisa pautou-se no conceito de pesquisa-ação, pois compreendemos que ela possibilita a interação do pesquisador e dos participantes representativos para análise do objeto em estudo.

Para corroborar com a escolha do método, buscamos o conceito de pesquisa-ação em Severino (2007, p. 120), o qual nos aponta que “a pesquisa-ação é aquela que, além de compreender, visa intervir na situação, com vistas a modificá-la”. Ademais, tal pesquisa pode ser interpretada como uma “pesquisa-ação” (TRIPP, 2005), uma vez que, o professor assumiu também a postura de pesquisador visando melhorar sua prática de ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos.

1.2.2 SUJEITOS DA PESQUISA

Tal investigação ocorreu em uma turma, que em 2019 (ano da coleta dos dados), representava o 1º ano do curso “Técnico Integrado em Análises Químicas” de um *campus* do Instituto Federal do Paraná, composta por 43 alunos, onde um dos pesquisadores é também o professor da turma onde foi implementada a sequência de ensino. Dessa forma, a delimitação da turma deu-se a partir da convergência de dois fatores, o pesquisador ser professor da turma e a ementa da disciplina de matemática que deveria ser desenvolvido no decorrer de 2019 precisaria conter conteúdos de Estatística, especificamente, Medidas de Tendência Central (média, moda e mediana), sendo que alguns estudantes já possuíam conhecimento, proveniente de anos anteriores, sobre o conteúdo.

1.2.3 COLETA DE DADOS

A condução do processo de elaboração do contexto de coleta dos dados foi pautada nos trabalhos desenvolvidos por Mendonça e Lopes (2011), Domingues (2014) e Oechsler (2018). Nesse cenário, elaboramos uma sequência de ensino, visando a abordagem dos conteúdos Média, Moda e Mediana, por intermédio da “produção de vídeos”.

No que se refere ao cenário da coleta dos dados, ou seja, os momentos da implementação da sequência de ensino temos que ele foi composto das seguintes fases:

Fase 1: consistiu na exposição da sequência de trabalho que seria desenvolvida, tanto no que se refere à metodologia de abordagem dos conteúdos prescritos na ementa quanto ao processo avaliativo e formação dos grupos. Com relação a identificação dos estudantes utilizamos a nomenclatura: sujeito 1, sujeito 2, sujeito 3, ..., sujeito 43, de acordo com a anotação registrada no diário de campo do professor-pesquisador. Foram formados 11 grupos, sendo que, identificamos os grupos por G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, G10 e G11, essa fase teve a duração de uma hora-aula.

Em relação a metodologia de abordagem dos conteúdos, foi esclarecido que o professor assumiria a postura de orientador/mediador (PAIVA, 2016) e, com isso, não assumiria a postura padrão de ministrar aulas de matemática (expondo os conteúdos na lousa, enquanto que os alunos fazem anotações e resolvem problemas e exercícios selecionados pelo professor), uma vez que os alunos (em grupos de trabalho) deveriam delimitar um tema do seu interesse, que pudesse ser associado a um problema cuja solução se daria por meio de um processo de coleta, tratamento e análise de dados por meio das Medidas de Tendência Central. Além da delimitação do tema e identificação do problema, os alunos precisavam resolver tal problema.

No que tange ao processo avaliativo, os alunos foram informados que, o resultado dos processos de delimitação do tema, identificação do problema e sua resolução deveria ser apresentado em formato de um vídeo. Sendo que, cada grupo deveria encaminhar seu vídeo ao professor, além de socializa-lo com os demais colegas.

Fase 2: os alunos, organizados em grupos, realizaram estudos (sob supervisão do professor) visando a sua compreensão dos conceitos estatísticos (média, moda e

mediana). Para facilitar o desenvolvimento dessa etapa os estudantes foram levados até a biblioteca da instituição, que conta com acesso à internet para dispositivos móveis, computadores, duas salas de estudo, além de livros e revistas. Desse modo, eles estavam imersos em um ambiente que possibilitava o acesso à informação e conhecimento proveniente de diferentes fontes. Essa fase teve duração de uma hora-aula.

Fase 3: consistiu na delimitação do tema, a coleta e organização dos dados, além dos cálculos estatísticos, e teve duração de duas horas-aulas.

Fase 4: planejamento e execução das gravações e edições dos vídeos. Nessa fase foram utilizadas três horas-aula, sendo que para a realização das diferentes etapas dessa etapa os grupos tiveram a disposição diversos ambientes como a própria sala de aula da turma, outras salas de aula que se encontravam vazias, o laboratório de informática, o pátio e a biblioteca. Essa fase teve duração de duas horas-aula.

Fase 5: consistiu na socialização dos vídeos produzidos, que ocorreu na sala da turma que possuía aparelho multimídia, sendo utilizado o notebook do professor-pesquisador e uma caixa de som da instituição. Vale ressaltar que os vídeos foram enviados (entregues) pelos grupos antes da data de socialização por e-mail ou em *pendrive*. Essa fase teve duração de duas horas-aula.

As referidas fases foram realizadas durante o período regular das aulas da disciplina de Matemática Aplicada, sendo utilizadas um total de 8 horas-aula, o que correspondeu a quatro semanas.

Posteriormente a socialização dos vídeos realizamos entrevistas semiestruturadas com os grupos, tendo por base o trabalho desenvolvido por Domingues (2014), sendo que cada grupo foi entrevistado uma única vez.

Portanto, entre as fontes que geraram os dados destacamos: a) diário de campo do pesquisador, b) vídeos produzidos e c) entrevistas semiestruturadas realizadas com os alunos.

1.2.4 ANÁLISE DOS DADOS

Conforme descrito na seção anterior os dados analisados no decorrer da pesquisa são provenientes das seguintes fontes: a) diário de campo do pesquisador; b) vídeos produzidos pelos estudantes; c) entrevistas semiestruturadas realizadas com os grupos.

Utilizamos o diário de campo conforme indicado por Bogdan e Biklen (1994), para fazer nossas anotações, descrições de acontecimentos, conversas com os alunos, aproveitando também para realizar algumas reflexões. Foi utilizado também a câmera do celular do professor-pesquisador para registrar alguns fatos.

A opção pela forma de entrevista semiestruturada deu-se pelo fato de que é importante que o pesquisador elabore um roteiro, evitando assim abordar temas que não estejam em consonância com seus objetivos (GOLDENBERG, 2004). Buscamos ainda, realizar a entrevista baseados na composição dos grupos, visto que na entrevista coletiva “os participantes levam em consideração os pontos de vista dos outros na formulação de suas respostas e comentam suas próprias experiências e a dos outros” (GASKELL, 2015).

Com relação à análise dos vídeos, algumas leituras nos nortearam, como Scucuglia (2012), que adaptou os passos descritos por Powell, Francisco e Maher (2004) para análise de vídeos de aulas. De modo sucinto os passos indicados por Scucuglia (2012) são: 1) assistir os vídeos diversas vezes e descreve-los (visualização e descrição); 2) identificar padrões e criar categorias (codificação); 3) identificar eventos considerando o interesse do pesquisador (eventos críticos); 4) transcrição de eventos críticos (transcrição) e 5) utilizar as transcrições e os eventos críticos com base nos dados (história e composição da narrativa). Sendo que, as transcrições realizadas seguem praticamente fidedignas as falas dos estudantes, incluindo inclusive alguns erros de concordância e incoerência, seja na linguagem materna ou linguagem matemática.

Assim, optamos pela “pesquisa interpretativa” como procedimento de análise, visto que por meio dela o pesquisador pode desvelar “os significados que as pessoas atribuem a eventos e objetos, em suas ações e interações dentro de um contexto social” (MOREIRA, 2011, p. 47).

Buscamos, ainda, apoio nos resultados obtidos nas fontes citadas anteriormente, tendo por referência o objetivo do estudo. De acordo com Bogdan e Biklen (1994) a análise e levantamento dos dados corresponde ao

processo de busca e de organização sistemático de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses mesmos materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p.205).

A análise dos dados buscou, ainda, suporte no referencial teórico para sustentar as evidências e consolidar os resultados obtidos.

CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção baseia-se em trabalhos produzidos no âmbito da educação matemática.

2.1 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA X TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

Nesta seção apresentaremos discussões sobre o ensino da estatística pautado no conceito de educação estatística e reflexões acerca da utilização de tecnologias da informação e comunicação.

2.1.1 A ESTATÍSTICA E A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

A Estatística, especialmente a que se apresenta em nosso cotidiano, pode ser interpretada como um ramo da Matemática Aplicada, que surgiu do convívio social, das trocas, da contagem e da necessidade de manipulação para extração de informações desses dados (ANDRADE, 2008). Apesar da existência de indícios de sua presença desde a antiguidade, somente a partir do século XVI é que tivemos o surgimento das primeiras análises sistemáticas de fatos sociais, sendo que, no século XVIII o estudo desses fatos passou a adotar uma perspectiva mais científica (CRESPO, 2009).

De acordo com Andrade (2008), a Estatística tem por finalidade a obtenção, organização e análise dos dados, além de descrevê-los, explicá-los e determinar possíveis correlações entre eles, realçando a produção de melhores e plausíveis informações a partir dos dados disponíveis. Dessa forma, “a Estatística é a ciência dos dados, sendo esses numéricos e inseridos em um contexto” (ANDRADE, 2008, p.18).

Moore (2000) afirma que não podemos escapar do uso de dados, no entanto, os dados não se interpretam por si mesmos, eles devem ser lidos e entendidos. O autor faz uma comparação entre o uso de palavras e o uso de dados, salientando que um escritor pode dispor palavras em argumentos convincentes ou em frases que não

façam sentido algum, assim também os dados podem ser convincentes ou enganosos. Logo, é importante que tenhamos a capacidade de analisar e compreender argumentos baseados em dados, sendo o estudo da estatística parte essencial para esse desenvolvimento e para uma formação plena do cidadão, ou seja, um cidadão que possua a capacidade de compreender e atuar no mundo em que vive, organizando-se, defendendo seus interesses e da sociedade, analisando as informações e buscando soluções para os problemas.

Corroborando com esse pensamento, Coll e Teberosky (2000, p. 234) frisam que, na sociedade moderna,

[...] tudo o que se relaciona com a informação tem uma importância cada vez maior. Essas informações, que podemos ler todos os dias nos diferentes meios de comunicação, vêm acompanhadas, muitas vezes, de listas, tabelas e gráficos de vários tipos. Portanto, é importante que tenhamos os conhecimentos necessários para entender o significado desses dados e, ao mesmo tempo, que saibamos interpretar os diferentes instrumentos que são utilizados para representá-los. Em outras palavras, é necessário saber compreender e interpretar as informações para podermos chegar as nossas próprias conclusões.

Em consonância com tal perspectiva, no contexto educacional atual, as novas propostas curriculares de matemática têm enfatizado que o estudo da estatística e da probabilidade é imprescindível para que as pessoas possam analisar índices de custo de vida, realizar sondagens, escolher amostras e tomar decisões em várias situações do cotidiano (LOPES, 2008).

Nesse cenário, a Educação Estatística emerge como uma perspectiva educativa que opõe-se a formação do estudante como um sujeito que é capaz “apenas” de ler taxas, índices, tabelas e organizar dados. Uma vez que prevê, que o cidadão demanda a capacidade de interpretar, criticar, fazer inferências, analisar e até mesmo julgar a veracidade das informações apresentadas pelas mais diversas fontes encontradas no cotidiano. Nesse sentido, a Educação Estatística oportuniza o desenvolvimento de habilidades indispensáveis como a “de uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza” (CAMPOS et al, 2011, p.475).

Campos *et al* (2011, p. 477) contribui para essa discussão quando afirma que

[...] a dificuldade dos estudantes em aprender estatística, bem como a crescente inabilidade que esses estudantes vêm demonstrando em pensar ou raciocinar estatisticamente, mesmo que tenham facilidades com cálculos, tem preocupado os pesquisadores.

Diante dessas dificuldades, a discussão sobre a Educação Estatística vem sendo ampliada, sendo que presenciamos um movimento de educadores e pesquisadores para que se consiga melhorar o processo de ensino da Estatística, buscando incluir nesse processo novas maneiras para realizar a exploração dos dados e um melhor aproveitamento dos recursos tecnológicos (CAMPOS, *et al.* 2011, p. 477). Especialmente, porque o simples ato de propor uma “coleta de dados” ou a construção de gráficos não garante o desenvolvimento do pensamento crítico do estudante. É importante que esse levantamento de informações, coleta e organização de dados, estejam vinculados a situações que façam sentido para o estudante em seu cotidiano, já que a construção de “gráficos e tabelas desvinculados de um contexto ou relacionados a situações muito distantes do aluno pode estimular a elaboração de um pensamento, mas não garante o desenvolvimento de sua criticidade” (LOPES, 2008, p.62).

Nesse bojo, no âmbito da Educação Estatística, o ensino da Estatística volta-se para a análise e crítica de dados reais, na qual os alunos assumem papel fundamental no processo de aprendizagem, promovendo debates, discussões e inferências. Para Lopes (2010), a Educação Estatística além de auxiliar na leitura e interpretação de dados nos fornece a capacidade de analisar, criticar e questionar os dados, inclusive ponderando sua veracidade.

Não raro identificamos alunos com concepções erradas sobre os elementos estatísticos, sendo que muitos não são capazes de fazer uma leitura crítica dos dados. Batanero (2013) sugere que uma possível explicação seja a forma inadequada que a Estatística vem sendo ensinada, ou seja, uma Estatística focada em fórmulas e definições sem envolver o contexto ao qual os dados foram coletados, tornando-se uma estatística sem sentido para o aluno.

Com relação ao desenvolvimento do Ensino de Estatística os autores Curi, Schimiguel e Silva (2017), citando Lopes e Carvalho (2009), destacam que entre os anos de 1950 e 1960 o ensino de Estatística centrava-se em métodos para resolver os problemas de diversos setores da sociedade, assim o seu ensino estava voltado a técnicas matemáticas rigorosas. Na década seguinte o ensino de Estatística voltou-se aos aspectos matemáticos com os quais os estudantes aprendiam técnicas para

reconhecer um conjunto de problemas, para reproduzirem procedimentos e técnicas, valorizando os cálculos. Nos anos de 1970 e 1980, surge a análise exploratória dos dados, tanto no ensino quanto na aprendizagem de Estatística e, assim, a Estatística passa a ganhar reconhecimento por corroborar com a formação científica e ética dos cidadãos em uma sociedade em constante transformação tecnológica.

Para Batanero (2000) grande importância foi dada aos procedimentos e cálculos estatísticos ao longo da história, mas diante dos avanços tecnológicos esses procedimentos perdem importância. Assim, ao invés de se executar cálculos exaustivos com o uso de lápis e papel e gráficos, os alunos devem aprender o uso de calculadoras gráficas e programas de computador. Essas novas tecnologias permitem uma gama maior de representações dos dados, permitindo o uso de situações do cotidiano e assim o aluno deve resolver problemas mais reais, cujas soluções requerem o uso e aprendizado de conceitos estatísticos. A autora aponta ainda que, essas situações requerem um trabalho cooperativo, motivam o interesse do aluno e permitem explorar tanto os dados como os conceitos aplicados.

Ainda de acordo com Batanero (2013), é importante que o aluno participe das diferentes fases da investigação estatística, escolhendo um problema, apontado quais dados devem ser coletados, fazendo a coleta e análise dos dados, discutindo as hipóteses levantadas e chegando a conclusões sobre o tema, assumindo uma postura investigativa em relação à estatística. Ademais, ao participar de todas as etapas do processo de ensino, o aluno consegue estabelecer relações entre teoria e prática, sobretudo quando o tema é trabalhado de forma contextualizada, proporcionando a formação de um cidadão crítico. Nesse cenário, o estudante assume uma postura investigativa.

Nesse sentido (de proporcionar o desenvolvimento investigativo estatístico nos alunos), Mendonça e Lopes (2011) ao investigarem a Educação Estatística em um ambiente de aprendizagem na perspectiva da Modelagem Matemática, apontam para a aproximação entre as etapas da Modelagem Matemática, descrita por Burak (1992), e as etapas da Investigação Estatística, conforme proposto por Lopes (2003, 2004) e destacado no quadro 1.

Ambiente de Modelagem Matemática.

PROCESSO DE MODELAGEM MATEMÁTICA	PROCESSO DE INVESTIGAÇÃO ESTATÍSTICA EM UM AMBIENTE DE MODELAGEM MATEMÁTICA
1 – Escolha do tema Início do processo de Modelagem. O tema pode ser sugerido pelo professor ou escolhido pelos alunos.	1 – Escolha do tema Formação dos grupos por tema de interesse ou escolha de um tema pelos grupos previamente formados.
2 – Pesquisa exploratória Interação entre os membros dos grupos e destes com o tema por meio da coleta de informações sobre o assunto, buscando um aprofundamento.	2 – Interação Interação com o tema ou estudo do fenômeno e período de interação nos grupos, possibilitando as negociações dos interesses envolvidos e discussões sobre o tema.
3 – Levantamento dos problemas Formulação do problema de interesse, na linguagem natural, de forma correta e clara.	3 – Definição da questão ou problema - Escolha do(s) aspecto(s) do tema. - Estabelecimento de hipóteses. - Elaboração da(s) questão(ões) para a verificação da(s) hipótese(s).
4 – Resolução dos problemas – Construção de modelos Tradução do problema em linguagem matemática. Neste caso o modelo são as relações estabelecidas entre as variáveis escolhidas.	4 – Compreensão do problema - Pesquisa de campo. - Análise exploratória dos dados. - Uso dos conceitos e dos modelos matemáticos e estatísticos. - Construção de modelos representativos dos resultados encontrados. - Cálculo de índices e medidas estatísticas com os quais é possível estabelecer relações e tirar conclusões.
5 – Análise crítica Validação do modelo Retomada da situação inicial para checar se o modelo a representa adequadamente. Reformulação do modelo Se constatado que o modelo não representa adequadamente a situação em estudo, este deve ser reformulado, e as variáveis escolhidas tem de ser repensadas. Interpretação dos resultados Verificação da resolução do problema, em termos de modelo. Às vezes o modelo, mesmo que estando matematicamente correto, não resolve o problema.	5 – Deduções, conclusões, inferências e comunicação de resultados De posse das relações verificadas no processo investigativo, estas são analisadas e comparadas às hipóteses estabelecidas. Estas análises devem possibilitar tirar conclusões e fazer previsões para a população com base nos resultados observados na amostra consultada. Os resultados encontrados são analisados criticamente, observando-se sua validade, capacidade de generalização e possibilidade de inferência na população em estudo. A comunicação tem o intuito de informar aos outros os resultados encontrados e as atitudes que estes resultados sugerem.

Fonte: Mendonça e Lopes, 2011.

Essas etapas descritas por Mendonça e Lopes (2011) nos nortearam para a construção de uma sequência de ensino objetivando o desenvolvimento da investigação estatística pautada na Educação Estatística em um ambiente com o uso de tecnologias.

2.1.2 TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO CONTEXTO ESCOLAR

Na educação contemporânea temos vivenciados muitas mudanças oriundas da sociedade globalizada, dos avanços científicos e tecnológicos. Nesse sentido, notamos que “a forma acelerada com que inovações tecnológicas vêm tomando corpo é, atualmente, uma característica marcante de nossa sociedade” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018, p.21). Para Machado e Mendes (2013, p. 51) “tecnologia inclui diversas ferramentas que os seres humanos usam para resolver problemas”, sendo que a tecnologia existe desde o surgimento dos seres humanos na terra e, por decorrência a tecnologia, mostra-se como uma força poderosa no desenvolvimento da civilização. Os autores destacam ainda que

no passado, a tecnologia se originou das experiências pessoais com as propriedades das coisas e das técnicas para manipular conhecimentos práticos, como transmitir para as novas gerações. Tão importante quanto o conhecimento prático acumulado é a contribuição para a tecnologia que vem da compreensão dos princípios subjacentes à forma como as coisas se comportam, ou seja, a partir da perspectiva do conhecimento científico (MACHADO e MENDES, 2013, p.51).

Nessa sociedade da informação estamos redescobrimo as maneiras de interagirmos com os alunos e com os novos ambientes de aprendizagem. Conforme aponta Moran (2000, p.143), “ensinar com as novas mídias será uma revolução, se mudarmos simultaneamente os paradigmas convencionais do ensino, que mantêm distantes professores e alunos”.

Portanto, o surgimento das novas tecnologias pode proporcionar novas alternativas para o processo de ensino e aprendizagem, ou seja, “as dimensões da inovação tecnológica permitem a exploração e o surgimento de cenários alternativos para a educação e, em especial, para o ensino e aprendizagem de Matemática” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018, p.21).

Para Machado e Mendes (2013, p.9) no âmbito escolar, utilizar apenas lousa e giz não é mais algo atrativo para os alunos, visto que estamos diante de um cenário com novas tecnologias de informação e comunicação, como computadores, celulares, filmes, vídeos, entre outros, assim faz-se necessário despertarmos para o uso dessas ferramentas em sala de aula, embora muitas vezes a tecnologia tem sido introduzida

nas aulas de Matemática sem levar em conta o seu papel no processo de ensino e aprendizagem.

Sunaga e Carvalho (2015, p. 141) destacam que

tradicionalmente, as aulas são expositivas, e os alunos devem voltar para casa com o caderno repleto de conteúdos copiados da lousa, pois acredita-se que essa seja uma forma eficiente de ensino. Porém, com o avanço das tecnologias digitais e a consequente facilidade de acesso à informação, a escola já não é a única fonte de conhecimento disponível para as pessoas. Por meio do desenvolvimento dos computadores, *smartphones*, *tablets* e internet, pode-se aprender em qualquer lugar e a qualquer hora. Contudo, o papel da escola não termina, mas se expande, e cabe a ela direcionar e capacitar os alunos a explorar responsabilmente esses novos caminhos.

Deste modo, não se pode mais trabalhar no espaço escolar com o foco na aula expositiva, onde a interação entre professor-aluno é baseada no modelo tradicional de ensino. É necessário que o professor busque assumir o papel de mediador, instigando os alunos a desenvolverem um instinto investigativo e possam ser agentes ativos no processo de construção do seu próprio conhecimento.

A tecnologia pode configurar-se como uma metodologia alternativa para o Ensino de Matemática, no entanto, mesmo inseridos em uma sociedade tecnológica, encontramos muitas barreiras para a utilização dos seus elementos nas escolas, pois mesmo com os avanços tecnológicos vivenciados nos últimos anos, não é fácil romper com o pensamento tradicional de muitas instituições e com a falta de infraestrutura física da escola em termos de equipamentos, conexão de internet e ambientes, assim, no âmbito educacional percebe-se uma certa dificuldade na adequação para o uso das novas ferramentas tecnológicas (SCHUHMACHER; FILHO; SCHUHMACHER, 2017).

Além das instituições muitos professores também possuem muitas dificuldades para trabalhar com as novas tecnologias, seja por falta de domínio, por não saber como proceder ou por insegurança (ROSA, 2013). Esse fato é confirmado por Granetto (2014, p.26), quando ela caracteriza os alunos que nasceram nessa sociedade conectada e utilizam os recursos tecnológicos no seu cotidiano, como nativos digitais e aponta que “os professores encontram grandes desafios, questionando as maneiras possíveis de aliar os recursos digitais ao ensino, estabelecendo uma relação de ensino e de aprendizagem que concilie os interesses desses nativos digitais com os objetivos pedagógicos do espaço educativo”.

Deste modo, para que possamos lograr êxito no uso das tecnologias digitais no processo de ensino e aprendizagem necessitamos do comprometimento de todos os envolvidos no processo, a escola fornecendo subsídios para que a aprendizagem ocorra, o professor buscando melhorar sua prática pedagógica, rompendo as barreiras impostas pelas diversas dificuldades, atuando como mediador do conhecimento e o aluno assumindo seu papel de agente ativo no processo de aprendizagem, ou seja, “a educação contemporânea requer de docentes e discentes a atitude da corresponsabilidade e autogestão em relação ao processo da aprendizagem” (BUENO, *et all*, 2012, p.77).

Diante disso, notamos que não basta inserir as tecnologias no ambiente escolar, é necessária uma capacitação do docente para utilizar essas tecnologias com metodologias adequadas ao processo de ensino, pois

a formação de qualidade dos docentes deve ser vista em um amplo quadro de complementação às tradicionais disciplinas pedagógicas e que inclui, entre outros, um razoável conhecimento de uso do computador, das rede e de demais suportes midiáticos [...] em variadas e diferenciadas atividades de aprendizagem. É preciso saber utilizá-los adequadamente. Identificar quais as melhores maneiras de usar as tecnologias para abordar um determinado tema ou projeto específico ou refletir sobre eles, de maneira a aliar as especificidades do “suporte” pedagógico [...] ao objetivo maior da qualidade de aprendizagem dos alunos (KENSKI, 2008, p. 106).

Assim, o uso dos recursos tecnológicos digitais oportuniza meios para que o professor possa transitar por diferentes metodologias, com o objetivo de diversificar sua prática pedagógica e possibilitar a criação de ambientes de aprendizagem que possam favorecer à construção do conhecimento.

2.2 PRODUÇÃO DE VÍDEOS: POTENCIALIDADES E LIMITAÇÕES NO ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Nesta seção apresentaremos discussões sobre a utilização de tecnologias digitais no ensino e reflexões acerca da produção de vídeos por estudantes na disciplina de matemática.

2.2.1 USO DAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

O constante surgimento de novas tecnologias, em especial das tecnologias digitais móveis (*smartphones*, *tablets*, etc.), tem impactado consideravelmente a dinâmica da nossa sociedade, entretanto, esse impacto não tem reverberado com a mesma intensidade no ambiente escolar, apesar da escola já não ser a única fonte de conhecimento disponível para as pessoas (SUNAGA; CARVALHO, 2015). Assim, o “abismo entre práticas que os alunos e professores têm fora da escola e dentro da mesma instituição aumenta” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018, p. 46), especialmente, se considerarmos a incipiência nos processos de criação e disseminação de orientações para a formação docente (MACIEL; CARDOSO, 2014).

Nesse sentido, Graneto (2014) destaca que os estudantes passaram a conviver com as ferramentas tecnológicas no seu cotidiano, seja em casa ou na escola. A pesquisadora defende ainda que, o que se espera da escola é que ela consiga desenvolver trabalhos direcionados nessa realidade e que, para tanto, utilizem as tecnologias como auxiliares da “aprendência”, e não somente como uma nova forma de ensinar do velho modo.

Nesse sentido Borba e Penteado (2007) afirmam que,

para que os recursos tecnológicos sejam, verdadeiramente, instrumentos capazes de aumentar a motivação dos alunos para a aprendizagem matemática, é necessário que sua utilização esteja inserida num ambiente de aprendizagem desafiador, pois, se a proposta de trabalho não for interessante, os alunos perdem rapidamente a motivação. Isso demonstra que, por si só, as TIC não são recursos capazes de despertar nos alunos a motivação para a aprendizagem matemática (BORBA; PENTEADO, 2007, p. 47).

Assim, apenas a inserção das novas tecnologias em sala não garante uma melhora na aprendizagem, já que mais importante do que fazer uso dos recursos tecnológicos em sala de aula, é utilizá-los de modo adequado, de modo que se atinja o principal objetivo do processo educativo que é a aprendizagem dos alunos (KENSKI, 2007). Ademais,

As tecnologias têm se tornado de fácil acesso e compra, o que tem popularizado a sua utilização, mas não se deve pensar que o seu uso não gera nenhum impacto, porque essa imersão em um mundo de tecnologias exige um processo de análise e reflexão por parte do educador. Dessa forma, a educação tem um papel importante ao se apropriar dessas tecnologias para a aprendizagem, o que, sem dúvida, acarreta um novo redimensionamento do ensino da Matemática do

ponto de vista curricular, para o favorecimento do desenvolvimento de habilidades e procedimentos, onde o aluno poderá se reconhecer e se orientar no mundo em constante movimento (MACIEL e CARDOSO, 2014, p.1350).

Entretanto, no ambiente escolar, temos convivido com dois tipos de usuários da tecnologia, os “nativos” digitais e os “imigrantes”. Os primeiros são aqueles que já nasceram na era digital, e estiveram em constante contato com a *internet* e os novos recursos tecnológicos e tratam com naturalidade as mudanças e inovações proporcionadas por esse mundo tecnológico, adaptando-se com facilidade a essas transformações. Já os imigrantes digitais não nasceram nesse ambiente tecnológico, e buscam se adaptar a esse novo formato de sociedade.

Sabe-se que muitas escolas possuem alguns recursos tecnológicos como televisores digitais e aparelhos multimídias, mas que acabam sendo pouco aproveitados e um dos fatores é a falta de resiliência dos professores, pois é provável que não tiveram contato com essas mídias durante sua formação pedagógica, visto que são os imigrantes digitais.

Assim, tão importante quanto as instituições de ensino fornecerem o acesso à internet rápida aos estudantes, a utilização de redes sem fio, de internet, de qualidade e a (re)estruturação de laboratórios de informática, são os momentos que devem ser proporcionados para a formação e atualização dos educadores (SUNAGA; CARVALHO, 2015). Nesse sentido, nos últimos anos, propostas que visam capacitar os docentes quanto à utilização dos novos recursos tecnológicos e metodologias que possam promover uma eficiência maior no processo de ensino tem sido ampliadas e implementadas (MACIEL; CARDOSO, 2014) pelas diversas esferas. Contudo, essas propostas formativas ainda não têm superado a perspectiva instrumental e, portanto, não estão propiciando mudanças consideráveis para a formação do professor e para o ensino (GRANETO, 2014).

Ao investigar as conexões matemáticas entre professores em Cyberformação *mobile*, vislumbrando uma possível forma/ação com *smartphones*, por meio das redes sociais, visando uma ruptura com a reprodução de atividades, memorização de fórmulas, Rosa e Caldeira (2018, p. 1069) defendem que a utilização do dispositivo móvel “pode ampliar, potencializar e/ou transformar a cognição matemática de forma personalizada”, superando sua utilização, apenas, como uma ferramenta auxiliar.

E é nesse contexto que se insere a pesquisa ora apresentada, partindo do pressuposto de que o uso das tecnologias digitais pode auxiliar o professor de

matemática no processo de ensino, vislumbrando uma alternativa metodológica em relação ao modo tradicional como essa disciplina tem sido ensinada. Assim, por meio da utilização das tecnologias digitais, nosso foco foi proporcionar momentos em que o aluno pudesse “agir” como protagonista da construção do seu conhecimento, sendo que o professor passou a ser um mediador dessa construção.

2.2.2 A PRODUÇÃO DE VÍDEOS

Conforme mencionado anteriormente, o vídeo se destaca como um dos objetos que figuram no cotidiano das pessoas e é voltado diretamente para a comunicação, disseminação e compartilhamento de informações e conhecimentos. Para Oechsler (2015, p.2) os vídeos “têm chamado a atenção pelo seu alcance, pois são compartilhados por meio de redes sociais, plataformas virtuais, aplicativos de celular, entre outras formas”. Assim é importante que a utilização do vídeo digital seja inserido no ambiente educacional, no entanto essa inserção não pode ser feita no sentido de vídeo pelo vídeo, ou como outras maneiras equivocadas tais como: vídeo tapa-buraco, colocar vídeo quando o professor se ausenta; vídeo-enrolação, vídeo sem ligação com a matéria; vídeo deslumbramento, passar vídeo todas as aulas; vídeo-perfeição, questionar todos os vídeos por erros de informação ou estéticos e só vídeo, exibição de um vídeo sem discussão ou associação com o assunto da aula (MORAN, 1995).

Borba e Villarreal (2005) realizaram a construção teórica de Seres-Humanos-com-Mídias, destacando que o ser humano e o pensamento humano necessitam de tecnologias para registrar seu conhecimento, promovendo uma interação entre os seres humanos e as mídias,

[...] acreditamos que o conhecimento é produzido em conjunto com um dado meio ou tecnologia de inteligência. É por esta razão que adotamos uma perspectiva teórica que sustenta a noção de que o conhecimento é produzido por um coletivo composto de seres humanos com mídias ou seres humanos com tecnologias e não, como outras teorias sugerem, por indivíduos sozinhos ou por coletivos compostos apenas de seres humanos. (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 23).

Ademais, a expressão “seres-humanos-com-mídias” é uma teoria que foca na relação entre os seres humanos e as tecnologias digitais, como os vídeos digitais, por exemplo, argumentando que, esses últimos moldam a produção e a reorganização

de pensamentos matemáticos, sendo que nesse contexto as tecnologias digitais “são aquelas utilizadas para a produção de vídeos como câmeras de vídeos, *software* de edição de vídeos, o ciberespaço para a publicação das representações digitais, dentre outras” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018, p. 123).

Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018, p.34), ao realizarem ponderações sobre os seres-humanos-com-mídias em salas de aula no âmbito de ambientes multimodais de aprendizagem, argumentam que,

Os vídeos digitais, que podem ser concebidos enquanto narrativas ou textos multimodais, compilam diversos modos de comunicação como oralidade, escrita, imagens dinâmicas, espaços, formas de gestualidade e movimentos, etc., integrados., integrados ao uso de diferentes tecnologias como giz e lousa, o GeoGebra, câmera digital, notebooks, dentre outras.

Esses mesmos autores (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018) destacam uma nova linha de pesquisa, ainda em fase de consolidação, na qual os estudos estão voltados para o termo “Performance Matemática Digital” (PMD), sendo que esse termo pode ser entendido inicialmente como um diálogo entre artes e o uso de tecnologias digitais em Educação Matemática.

Os autores consideram que “o uso da internet, a produção de vídeos e o uso de tecnologias digitais móveis são elementos centrais em PMD” (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018, p. 110), destacando ainda que PMD envolve uma pluralidade semântica e conceitual, possibilitando um trabalho de forma diferenciada em educação matemática e com potencial inovador para o processo de ensino e aprendizagem de Matemática, podendo transformar até mesmo a forma como os alunos interagem com a disciplina. Os vídeos digitais, têm sido utilizados em PMD como texto-narrativa digital multimodal, ou seja,

[...] PMD são uma forma de expressão que é produzida também por atores não humanos, no caso as diferentes interfaces produzidas pela internet rápida, que possibilitam a expressão do discurso multimodal de forma qualitativamente diferente de outras mídias. Assim a internet, o *YouTube* são coatores dessa forma de arte que possibilita que muitos possam publicar discursos multimodais, gerando artefatos digitais como as PMD que passam também a participar de outros coletivos que constroem conhecimento. (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018, p. 110).

Ao trabalhar com os vídeos analógicos Moran (1995) já destacava que a linguagem audiovisual (televisão, vídeo e cinema), “desenvolve múltiplas atitudes

perceptivas: solicita constantemente a imaginação e reinveste a afetividade com um papel de mediação primordial o mundo”. Além disso,

o vídeo é sensorial, visual, linguagem falada, linguagem musical e escrita. Linguagens que interagem superpostas, interligadas, somadas, não-separadas. Daí a sua forma. Somos atingidos por todos os sentidos e de todas as maneiras. O vídeo nos seduz, informa, entretém, projeta em outras realidades (no imaginário), em outros tempos e espaços (MORAN, 1995, p. 28).

Nesse contexto, Moran (1995) sugere algumas propostas de utilização de vídeos, dentre as quais destacam-se o seu uso na(o): sensibilização do aluno, introduzindo um novo assunto, para despertar a curiosidade, a motivação (vídeo como sensibilização); na contextualização, trazendo cenários distantes da realidade dos alunos (vídeo como ilustração); na ilustração de situações mais complexas que exigiriam recursos não disponíveis ou escassos (vídeo como simulação); exploração do conteúdo a ser estudado, seja de forma direta ou indireta (vídeo como conteúdo de ensino); registro de aulas, de experiências, o professor pode documentar o que é mais relevante (vídeo como produção); processo avaliativo, tanto dos alunos como do professor e do processo (vídeo como avaliação); sensibilização e adaptação da comunicação no cotidiano das crianças e jovens (vídeo como expressão).

Com relação a esta última proposta, Moran (1995, p.31) destaca ainda que,

as crianças adoram fazer vídeo e a escola precisa incentivar o máximo possível a produção de pesquisas em vídeos pelos alunos. A produção em vídeo tem uma dimensão moderna, lúdica. Moderna como meio contemporâneo, novo e que integra linguagens. Lúdica, pela miniaturização da câmera, que permite brincar com a realidade, leva-la junto para qualquer lugar. Filmar é uma das experiências mais envolventes tanto para as crianças como para os adultos.

Ferrés (1996) faz uma separação do uso do vídeo em seis modalidades, destacaremos algumas dessas modalidades, a saber: *videolição*, consiste na exposição dos conteúdos de modo sistematizado, semelhante a uma aula expositiva; *videoapoio*, enquanto o professor explica o conteúdo são passadas imagens que auxiliam na compreensão do conteúdo; *videoprocesso*, o aluno é o personagem principal, seja como ator ou objeto do vídeo, produzindo seus próprios vídeos.

Oechsler (2015), realizou uma busca por dissertações e teses no Banco de Teses da CAPES, publicadas a partir de 2004, sobre o tema vídeos. Após as buscas a pesquisadora organizou os dados em duas categorias baseando-se nas modalidades videolição e videoprocesso, descritas por Ferrés (1996). Na ocasião

foram encontrados 11 trabalhos, sendo 9 classificados como videoprocesso e 2 como videolição. Dentre os trabalhos da primeira modalidade destacada, encontramos as pesquisas realizadas por Freitas (2012) e Domingues (2014), sendo esta última utilizada como base para a elaboração de nossa entrevista semiestruturada realizada com os alunos.

Freitas (2012, p.9) investigou “como o processo de construção de vídeos matemáticos com YouTube pode contribuir com o ensino e aprendizagem de matemática, em relação ao conteúdo de funções?”, identificando indicativos de como a construção de vídeos pode colaborar para o desenvolvimento dos estudantes e do ensino e aprendizagem de matemática.

Em seu trabalho Domingues (2014) investigou o papel do vídeo tanto na exposição em sala pelo professor, quanto na criação pelos alunos, encontrando indícios de que o uso de vídeo no ensino possui um potencial relevante, auxiliando o processo de aprendizagem dos alunos e que “o uso do vídeo em aula foi visto, pelos alunos, como produtivo para a aprendizagem por apresentar características como: dinamicidade, boa didática, ilustração de processos, dentre outras” (DOMINGUES, 2014, p.8).

Assim, consideramos que nosso trabalho também se caracteriza na modalidade videoprocesso, especialmente pelo fato de que os alunos foram os protagonistas de todo o processo de construção, tanto do vídeo, quanto do conhecimento matemático envolvido.

Para Merli e Chang (2017, p.1), com a introdução das novas tecnologias no contexto escolar e o fácil acesso a editores de vídeos, a utilização dos mesmos passou da *exibição em sala de aula para produção e exibição dentro/fora da sala de aula*. Oechsler (2018), corrobora com esse pensamento destacando que atividades, consideradas em outras épocas, como difíceis de serem executadas, como a produção de um vídeo, passaram agora, com o avanço da tecnologia, a ser mais acessíveis e os espectadores hoje possuem a possibilidade de tornarem-se produtores, essa transformação é fruto das facilidades possibilitadas pelas novas tecnologias e plataformas disponíveis.

Machado e Mendes (2013), ao discorrerem sobre a utilização do vídeo no ensino da matemática, destacam as diferenças entre “vídeo didático” e a “utilização didática do vídeo,

Compreendemos como vídeo didático aquele que foi concebido e produzido para a abordagem de determinados conteúdos, desenvolvimento de competências ou apresentação de atividades e, em função de seus sistemas simbólicos, fornecido para a aprendizagem dos alunos. Em contrapartida, compreendemos como utilização didática do vídeo, a visão mais ampla das diversas formas de utilização que ele pode desempenhar na educação (MACHADO; MENDES, 2013, p.78).

Para os autores supracitados o termo didático pode causar confusão, com isso destacam que o “vídeo didático” é caracterizado pela sua “intenção de ensinar”, “pelo público que se destina” e o “conteúdo” do vídeo e, além disso, devem abranger algumas etapas (MACHADO; MENDES, 2013), tais como: 1) Pesquisa do assunto, que pode despertar a atenção e curiosidade dos alunos, despertando também questionamentos; 2) Título, que deve ser resultado do estudo e pesquisa realizada sobre um certo tema; 3) Introdução, resumo do assunto, atraindo a atenção de quem vai assistir ao vídeo; 4) *Storyboard*, relacionado ao ato de planejar as fases e detalhes que farão parte da gravação do vídeo; 5) Revisão e elaboração, vinculada à digitalização das imagens selecionadas, escolha de trilha sonora, etc.; 6) Filmagem, que prevê o seguimento dos passos previstos nos itens anteriores, tendo cuidados com relação à configuração da câmera, iluminação, etc; 7) Edição preliminar, após as gravações, procede-se a montagem do vídeo, realizando os cortes, incluindo os efeitos, aparando os excessos; 8) Gravação da narração e inserção do background; 9) Ajuste com sincronia entre imagens e áudio; 10) Edição final, que se refere a realização dos ajustes finais de sincronias.

Com relação a etapas para a produção de vídeos, Oechsler (2018) ao trabalhar com a produção de vídeos com alunos do 9º ano do ensino fundamental, abordou os seguintes passos: a) conversa com os alunos e apresentação de tipos de vídeos; b) escolha e pesquisa do tema de produção de vídeo; c) elaboração do roteiro; d) gravação dos vídeos; e) edição dos vídeos e f) divulgação dos vídeos.

CAPÍTULO 3 – RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresentaremos e discutiremos os dados provenientes da sequência de ensino elaborada e aplicada, bem como do diário de campo, vídeos produzidos e entrevistas realizadas. Optamos por apresentar a descrição e análise dos dados separados em duas vertentes, a primeira relacionada a Educação

Estatística e o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação e uma segunda direcionada para as potencialidades e limitações da utilização da produção de vídeos por estudantes da educação básica na disciplina de matemática, pois julgamos que deste modo conseguimos visualizar de modo mais evidente os objetivos específicos traçados almejando a concretização de nosso objetivo geral.

3.1 A EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA E O USO DAS TIC's

Nesta seção apresentaremos a descrição e análise dos dados relacionados com a Educação Estatística e a utilização de tecnologias da informação e comunicação.

3.1.1 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Considerando o objetivo dessa pesquisa, optamos por apresentarmos os dados associando-os as fases da sequência de ensino.

Em relação à primeira fase, que foi explicada a pesquisa e realizada a formação dos grupos, identificou-se, inicialmente, uma apreensão por parte de alguns estudantes pelo fato de que o conteúdo não seria explicado do modo tradicional pelo professor, desse modo fez-se necessário destacar que o professor-pesquisador atuaria como um mediador, visto que um de nossos objetivos era o desenvolvimento autônomo dos participantes (BORGES; ALENCAR, 2014). Outro fato a se destacar foi a facilidade com que os estudantes se organizaram, ou seja, os próprios estudantes se dividiram em grupos negociando entre os pares para que todos fossem alocados de modo que ninguém ficasse sem grupo, não sendo necessário nenhuma intervenção do professor, nesse sentido notou-se indícios do desenvolvimento autônomo dos estudantes.

Com relação à fase 2, identificados que, os estudantes buscaram explorar o conhecimento por meio de diversas fontes, como livros didáticos, livros de cunho científico, revistas e internet (figura 1), sendo que entre os livros consultados estavam o próprio livro didático da turma e os livros de estatística disponíveis em seção específica nas prateleiras da biblioteca e na internet a preferência foi pela busca em vídeos do *YouTube*, sendo que a escolha pela fonte de pesquisa foi escolhida pelo

próprio grupo, assim os estudantes puderam desenvolver sua autonomia, escolhendo o formato de apropriação de conhecimento de maior afinidade.

Figura 1: Alunos consultando fontes de informação



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Outro aspecto a ser destacado sobre essa fase da sequência refere-se à aprendizagem por meio socialização de conhecimentos. Uma vez que, uma parcela dos estudantes possuía conhecimentos sobre média, moda e mediana, e assim optou por socializar esses conhecimentos com os demais colegas, visando a aprendizagem deles, conforme observa-se na fala de alguns alunos:

Sujeito 30: Eu já sabia, do ano passado, então expliquei para o restante do grupo.

Sujeito 18: Usamos o livro e também já conhecíamos o conteúdo.

Tal processo de socialização extrapolou o ambiente de sala de aula, tal como destacam dois integrantes do grupo G1:

Sujeito 1: Pesquisamos e também tivemos ajuda de alunos aqui da escola de outras turmas.

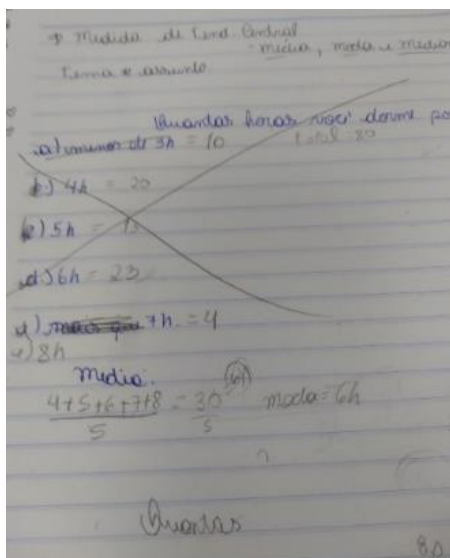
Sujeito 2: Minha mãe também ajudou bastante, ela gosta de matemática.

De fato, nota-se que a metodologia escolhida para que os estudantes realizassem a apropriação dos conteúdos favoreceu à interação entre os pares e até mesmo com os familiares e, com isso, a aula expositiva deu lugar a um ambiente de troca de informações, possibilitando a aprendizagem pelos próprios colegas (PAIVA, 2016). Nesse contexto o professor pesquisador atuou como um facilitador da aprendizagem, realizando as intervenções nos grupos, sempre que solicitado, ou quando percebia alguma dificuldade (BORGES; ALENCAR, 2014). Buscamos, ainda, instigar os grupos por meio de questionamentos e não fornecendo respostas,

conforme indica Mendonça e Lopes (2011).

Nesse sentido, um exemplo de intervenção do professor ocorreu no decorrer do trabalho do grupo G9, que envolvia o cálculo de média conforme exposto na figura 2.

Figura 2: Cálculo da Média grupo G9



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

O grupo G9 propôs-se a investigar a quantidade de horas que os alunos do *campus* do Instituto Federal do Paraná, onde estudam, dormem por dia. Para avaliar se haviam compreendido como calcular a média o grupo resolveu elaborar uma simulação de dados. Na ocasião o grupo havia colocado como opção de resposta os itens “menos que 3 horas” e “mais do que 7 horas”, posteriormente o grupo julgou melhor retirar a opção menos que 3 horas e substituir a opção mais que 7 horas, por 7 horas e acrescentou a opção 8 horas. Então ao realizarem a simulação de cálculo da média, o grupo adicionou a quantidade de horas (4 +5 +6 +7 +8), que eram as opções, sem levar em conta a frequência de cada uma e dividiu pelo número de opções (5), chegando no resultado de 6 horas, fato que levou o grupo G9 ao seguinte questionamento:

G9: Professor, independentemente da quantidade de pessoas que responderem nossa pesquisa a média será 6 horas?

Mediante ao questionamento, o professor-pesquisador entrevistou, por meio dos seguintes questionamentos:

Professor-pesquisador: Por que vocês acham isso? Como o grupo procedeu para chegar a esse resultado? Será que essa foi a forma adequada de realizar os cálculos? Qual a importância da frequência de cada opção na hora de realizar o cálculo da média?

Conforme se observa, o professor buscou conduzir os alunos, por meio dos questionamentos, de modo a perceberem que o conceito correto a ser utilizado deveria ser o da média aritmética ponderada, pois deveriam levar em consideração a frequência de cada opção. Nesse sentido, identificamos que em determinadas situações os alunos utilizam a média simples, quando o correto seria a utilização da média ponderada. Fato também destacado na pesquisa de Batanero (2000) ao propor aos alunos uma situação problema que deveria ser resolvida por meio da média ponderada.

Com relação à formação dos grupos, tivemos um total de 11 grupos formados.

Quadro 2 – Temas escolhidos pelos grupos.

GRUPO	TEMA
G1	Ansiedade
G2	Estilos Musicais
G3	Horas de estudo extra
G4	Educação Sexual
G5	Violência Contra Mulher
G6	Viagens
G7	Abuso Sexual
G8	Idiomas
G9	Tempo de Sono dos Alunos do IF
G10	Tecnologia e Seus Vícios
G11	Motivações para estar no IF

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Conforme se observa, a eleição do tema pelas equipes originou uma relação de diversos e distintos temas que, segundo os alunos, era de interesse de cada equipe, uma vez que os grupos tiveram autonomia para a escolha do tema.

Com relação a essa autonomia, os grupos foram questionados durante a entrevista semiestruturada sobre o que acharam de ter a oportunidade de escolher o tema. Destacamos a seguir algumas respostas fornecidas pelos estudantes:

Sujeito 1: Foi muito bom, porque escolhemos um tema que já tínhamos conhecimento mais amplo, foi melhor do que terem dado um tema que a gente não tinha muito conhecimento.

Sujeito 7: Tivemos uma liberdade maior e podemos mostrar nossa opinião.

Sujeito 13: Com o tema que a gente escolheu foi bem mais fácil de escolher as

perguntas.

Sujeito 14: Cada participante do nosso grupo já tinha uma ideia do tema, e todos foram ajudando, ficou mais fácil.

Sujeito 20: Ficou mais interessante, porque a gente pode escolher qualquer tema, as vezes algum que a gente queira usar como crítica, como alerta, como o nosso.

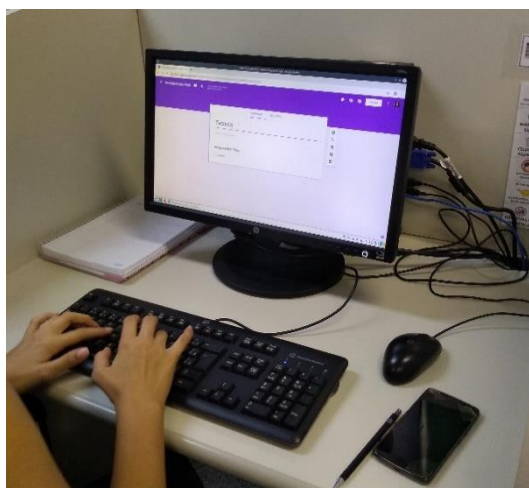
Sujeito 35: Se o professor tivesse escolhido o tema não teríamos tanto interesse e não faríamos com tanto empenho.

Aluno sujeito 37: É melhor, porque vai do nosso interesse, tipo se você desse o tema talvez não seria agradável para a gente.

De fato, conforme os argumentos expostos pelos estudantes, eles se interessam e se empenham mais em atividades que possuem maior liberdade e principalmente quando podem associar situações que fazem parte do seu cotidiano, o que está em consonância com os pensamentos defendidos pelos vários pesquisadores já mencionados neste estudo (BATANERO, 2000, 2013; BORGES, ALENCAR, 2014; CALDEIRA, 2007; LOPES, 2008; MENDONÇA, LOPES 2011 e SILVA, CURI, SCHIIGUEL, 2017).

Com relação à coleta de dados todos os grupos optaram por elaborar um questionário *online*, utilizando a ferramenta *Google Forms* (Serviço gratuito para criar formulários *online* onde o usuário pode escolher por diferentes formatos de questões), seja por meio dos computadores disponíveis na biblioteca ou pelos próprios celulares, como podemos observar na figura 3:

Figura 3: Elaboração de questionário



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Esse fato evidencia a familiaridade que os alunos possuem com as ferramentas tecnológicas. Após montarem os questionários os grupos utilizaram os e-mails de turmas da escola e seus grupos de *WhatsApp* para disseminar os *links* com as

pesquisas.

Essa mobilização tecnológica espontânea vem ao encontro da nossa perspectiva de que os alunos, de modo geral, são nativos digitais e de que a tecnologia pode contribuir para o surgimento de novos cenários alternativos para o ensino da Matemática. Esse pensamento é corroborado por diversos pesquisadores (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018; GRANETO, 2014).

Ainda em relação a elaboração dos questionários, foi possível constatar que alguns grupos tiveram dificuldades em elaborar as questões investigativas de modo que pudessem fornecer dados que permitissem a determinação da média, moda e mediana, como podemos observar na figura 4 a seguir,

Figura 4: Questionário elaborado pelo grupo G11

1- O que te levou a ingressar no IF ?
 Escolha própria
 Influência de conhecidos
 Obrigação dos pais
 Nenhuma das alternativas anteriores

2- Antes de você entrar, o que você esperava do instituto ?
 Eu esperava pouco
 Eu esperava que seria muito bom
 Eu esperava como realmente é
 nenhuma das alternativas anteriores

3- Qual a sua reação no primeiro mês no Instituto?
 A melhor possível
 Achei bom
 Esperava mais
 Achei decepcionante

4- Qual a melhor coisa do Instituto na sua opinião?
 A qualidade do ensino
 Estrutura do colégio
 Os profissionais (profissionais, funcionários, coordenadores, etc.)
 nenhuma das alternativas anteriores

5- O que poderia melhorar?
 A falta de uma cantina
 Falta de cursos
 A instalação de uma cobertura entre os blocos até a portaria
 N.D.A.

6- Você desistiria do IF?
 Sim
 Não
 Talvez
 Não sei dizer

7- Por qual motivo ?
 Dificuldade
 Falta de tempo livre
 Muitos gastos (transporte, alimentação, etc.)
 Por outro motivo

B- Onde você almoça nos dias íntegrais ?
 Em um restaurante
 No próprio Instituto ?
 Em casa
 Não como

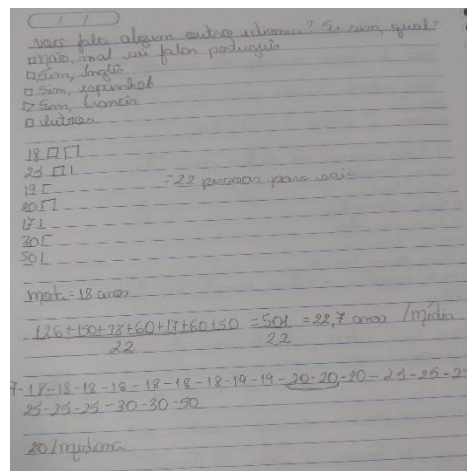
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Conforme constata-se, apesar da quantidade de questões elaboradas pelo grupo G11, elas possuíam uma característica qualitativa, não permitindo que realizassem o cálculo das medidas de tendência central. Episódio semelhante, em relação à elaboração de questões pelos estudantes, foi vivenciado por Mendonça e Lopes (2011) ao trabalhar com a Educação Estatística na perspectiva da Modelagem Matemática. Segundo os autores, é necessário levar em consideração que, de modo geral, elaborar questões é algo extremamente difícil para os alunos, visto que poucas

vezes tiveram essa experiência no contexto escolar, assim possuem dificuldade em identificar as variáveis mais relevantes para a compreensão do tema.

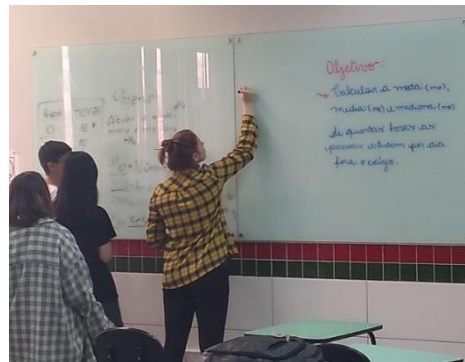
Assim, após finalizarem a etapa da coleta e organização, os alunos passaram para o tratamento estatístico dos dados com relação aos cálculos (figura 5) e posteriormente para a preparação da gravação do vídeo (figura 6). Para um melhor aproveitamento os grupos puderam utilizar todos os espaços físicos disponíveis no campus, como as salas de aula, salas de estudo e os ambientes abertos.

Figura 5: Organização dos dados e realização dos cálculos



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Figura 6: Preparação para gravação



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Com relação a gravação dos vídeos, os grupos utilizaram o próprio celular dos integrantes, já em relação as edições utilizaram, além de aplicativos para celulares, computadores com aplicativos de edições.

A fase da socialização dos vídeos ocorreu na sala de aula da turma, sendo que

os vídeos foram exibidos utilizando-se o computador do professor-pesquisador, um aparelho de reprodução de áudio da instituição e o aparelho multimídia disponível na própria sala de aula. Para registrar o comportamento dos alunos durante a exibição posicionamos uma câmera filmadora no canto da sala.

Durante a exibição dos vídeos notamos o contentamento dos grupos com o resultado final de todo o trabalho realizado e também a valorização em relação aos vídeos produzidos pelos outros grupos, conforme notamos nas seguintes falas:

Sujeito 12: Achei bem legal ver o nosso trabalho, a gente ficar aqui a tarde fazendo os negócios e depois ver que o vídeo ficou legal.

Sujeito 14: A turma foi bem criativa.

Sujeito 26: Achamos que ficou bom e nos surpreendemos bastante com os resultados da nossa pesquisa.

Sujeito 38: Pelos vídeos deu para perceber que todo mundo se divertiu e aprendeu.

Esse momento proporcionou um ambiente agradável e descontraído, fugindo da rotina “quadro-giz”.

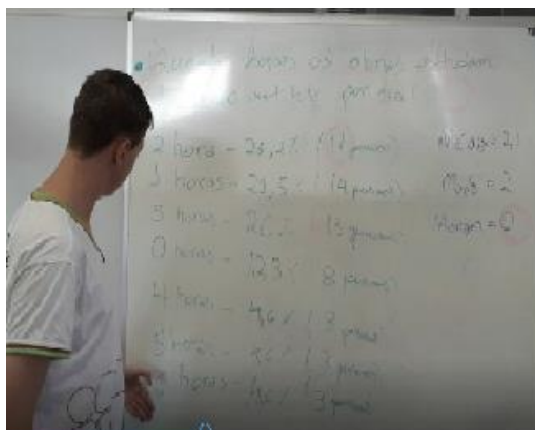
É importante salientar que essa fase também gerou conhecimento para os alunos, como podemos identificar na fala de uma aluna do grupo 7, quando o grupo foi questionado na entrevista sobre a opinião deles em relação à metodologia adotada para a apropriação dos conceitos, o aluno destacou:

Sujeito 25: Eu acho que facilitou bastante e foi uma forma de não ficar só em um assunto. Além de aprender estatística, nós aprendemos sobre outros assuntos do cotidiano, como a questão do abuso sexual, vida sexual apresentados pelos outros grupos.

Destacamos que esse leque de temas se deu pelo potencial que a Estatística possui de ser aplicada em diversos temas do cotidiano, como destacado pelos pesquisadores apresentados em nosso referencial teórico.

Ainda, durante a exibição dos vídeos, pudemos identificar que alguns grupos efetuaram o cálculo da mediana de maneira errônea, conforme podemos observar na figura 7 a seguir:

Figura 7: Cálculo da mediana



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Na ocasião podemos visualizar que o grupo não ordenou os valores e também não levou em consideração a frequência dos dados. Para Batanero (2000), o cálculo da mediana é complexo, visto que o algoritmo para o cálculo pode ser diferente, uma vez que varia em função quantidade de valores ser representada por um número par ou ímpar e de como os dados são apresentados em tabelas de valores (agrupados ou não agrupados), e ainda do algoritmo empregado. Isso pode se configurar como um obstáculo na aprendizagem dos estudantes que estão “acostumados” a problemas que envolvem a utilização de um único método de cálculo e que originam uma única solução.

Muitas vezes os alunos não entendem que uma tabela de frequências é um resumo dos dados, não sendo capazes de transferir esses dados para uma lista de dados ordenados, alguns, ainda, não compreendem que a mediana se refere a um conjunto de dados ordenados, ou seja, eles entendem a mediana simplesmente como sendo um valor central (BATANERO, 2000).

Pelo fato de estarmos trabalhando com as Medidas de Tendência Central não solicitamos que os alunos realizassem inferências sobre os resultados obtidos, no entanto três grupos o fizeram de maneira espontânea, como por exemplo no vídeo do grupo G10 que abordou o tema “Tecnologias e seus Vícios” que após exporem os dados e realizarem os cálculos da média, moda e mediana, chegaram a seguinte conclusão:

Grupo G10: Com base nos dados obtidos vimos como o uso indevido da tecnologia é preocupante, a conscientização para o uso correto é importante, pois o vício pode

trazer consequências.

Diante disso, notamos que os grupos tiveram a oportunidade de desenvolver reflexões com os resultados obtidos nas pesquisas e desenvolver o pensamento crítico, o que está de acordo com as competências da Estatística e em especial com a Educação Estatística conforme apontam diversos autores citados já citados aqui, como Batanero (2013), Campos *et all* (2011) e Mendonça e Lopes (2011).

Com base no exposto até aqui, é possível notar a participação e desenvolvimento dos estudantes nas etapas do processo de investigação estatística proposto por Mendonça e Lopes (2011), ou seja, escolhendo um tema, interagindo com o tema e com os pares, definindo o problema investigativo e levantando hipóteses, compreensão do problema, realização da pesquisa de campo e posteriormente aplicação dos conceitos estatísticos e por fim, realizando as conclusões e socialização dos resultados.

Uma colaboração importante da tecnologia deu-se na construção dos gráficos. Observamos que pelo fato de optarem por criar um formulário/questionário no *Google Forms*, ferramenta que possui a capacidade de exibir os resultados na forma de gráficos, a construção dos gráficos foi facilitada.

3.1.2 CONSIDERAÇÕES

Considerando o referencial teórico adotado para o embasamento desta pesquisa e a partir da sequência de ensino abordada, compreendemos que os estudantes conseguiram assumir uma postura investigativa em relação a estatística (MENDONÇA, LOPES, 2011) e, ainda, que ao se trabalhar com situações do cotidiano, buscando dados contextualizados, oportunizando que os alunos exercitassem uma postura investigativa, participando de todas as etapas do processo de aprendizagem estatística, ou seja, escolhendo um tema, selecionando as variáveis a serem estudadas, identificando quais dados deveriam ser coletados, por conseguinte, coletando e analisando esses dados e, ainda, discutindo as hipóteses e ponderando os resultados, contemplamos as etapas sugeridas pelos diversos pesquisadores, mencionados em nosso referencial teórico, para a implementação da Educação Estatística no ambiente escolar (BATANERO, 2013; CAMPOS *et al*, 2011; SILVA, CURI, SCHIMIGUEL, 2017; MENDONÇA e LOPES, 2011 e LOPES, 2008).

Essa implementação foi potencializada pela utilização dos recursos tecnológicos disponíveis no ambiente escolar. A facilidade de acesso e disseminação da informação por meio da *internet*, seja por meio dos computadores da biblioteca ou pelo próprio celular, contribuiu para que os alunos desenvolvessem sua autonomia didática passando de receptores para personagens principais no processo de ensino e de aprendizagem. Desse modo, o uso da tecnologia mostrou-se como uma poderosa ferramenta metodológica, o que está em consonância com os princípios defendidos pelos autores Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018); Machado e Mendes (2013) e Moran (2000).

Com relação aos conceitos matemáticos contidos nos vídeos constatamos que todos os grupos conseguiram aplicar corretamente os conceitos e os procedimentos relacionados à moda e à média. Já, em relação à mediana, três grupos apresentaram erros no procedimento. Nesse sentido o uso do vídeo mostrou-se como uma alternativa metodológica, possibilitando ao professor identificar conceitos que precisam ser retrabalhados.

Diante do exposto, consideramos que o uso das TIC pode favorecer a implementação da Educação Estatística no ensino médio, possibilitando o trabalho com dados reais e contextualizados, de modo que os alunos participem de todo o processo de aprendizagem. Contudo, é necessário que as escolas se modernizem, de modo que os alunos possam ter acesso a ambientes que facilitem o uso dos recursos tecnológicos e que os professores busquem aprimorar sua prática docente para que consigam elaborar momentos de aprendizagem que façam sentido para os alunos.

3.2 A PRODUÇÃO DE VÍDEOS POR ESTUDANTES

Nesta seção apresentaremos a descrição e análise dos dados relacionados as potencialidades e limitações da utilização da produção de vídeos pelos estudantes.

3.2.1 DESCRIÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

A pesquisa evidenciou que, em relação às fontes escolhidas pelos grupos para aproximação com os conceitos estatísticos, a mais utilizada foi o *YouTube*. Essa opção, de acordo com Domingues (2014), se configura como uma “mudança cultural

na forma de pesquisar” no contexto escolar e no âmbito do processo de aprendizagem escolar. Destaca-se nesse cenário, a conjuntura investigativa, onde foi dada a oportunidade aos alunos de utilizarem o próprio celular e o acesso à internet rápida (disponibilizada pela instituição de ensino), o que favoreceu, de modo geral, a aproximação, por meio da tecnologia, com o conteúdo estatístico e com os temas que foram objeto de discussão nos vídeos produzidos pelas equipes.

No que se refere à extensão dos vídeos, elas tiveram duração entre 2 e 7 minutos, como disposto na Tabela 1:

Tabela 1 – Tempo (em minutos) de duração dos vídeos.

Tempo de duração (em minutos)	Quantidade de vídeos
2 ---- 3	4
3 ---- 4	1
4 ---- 5	3
5 ---- 6	2
6 ---- 7	1

Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

De fato, conforme exposto na tabela 1, o intervalo de frequência mais representativo é o que congloera os vídeos com extensão variando entre 2 a 3 minutos, composto por 4 vídeos. Seguido pelo intervalo constituído por vídeos com extensão variando entre 4 e 5 minutos, totalizando 3 vídeos. Ainda nesse contexto, observa-se que, dos 11 vídeos produzidos, 8 possuíam um tempo de duração inferior a 5 minutos. Ao associarmos esses dados com os trabalhos de Freitas (2012), que realizou sua pesquisa com um grupo de estudantes do Ensino Superior onde produziram 16 vídeos com extensão entre 42 segundos e 9 minutos, Maciel e Cardoso (2014) que em sua pesquisa elaboraram, com o auxílio de alunos do Ensino Médio e Técnico, 4 vídeos para intervenção em uma turma de 1º ano do Ensino Médio com duração entre 4 e 6 minutos e Oechsler (2018) que ao trabalhar com a produção de vídeos com alunos do 9º ano do Ensino Fundamental II em três escolas diferentes, onde produziram 19 vídeos dos quais 18 tiveram duração inferior a 5 minutos, sendo 5 vídeos entre 2 e 3 minutos, é possível identificar uma consonância com relação a extensão dos vídeos que os alunos produzem para uma atividade voltada ao ambiente

escolar, ou seja, existe uma tendência nesse tipo de produção de vídeos onde a duração, de modo geral, é inferior a 5 minutos.

No que se refere à produção de um vídeo no decorrer da disciplina de matemática, todos alunos 43 participantes da pesquisa afirmaram que não haviam experienciado esse tipo de atividade. Ademais, o vídeo foi interpretado como uma atividade que possui o potencial de desenvolver a capacidade comunicativa e argumentativa dos alunos, superando o contexto tradicional das aulas de matemática e criando um ambiente motivante:

Sujeito 3: É uma forma diferente para se aprender e mais interessante.

Sujeito 7: Se você só faz prova e trabalho, fica algo monótono, repetitivo e chato, então com o vídeo você se diverte, você brinca e tal. Você cria, se expressa, e acho que fica mais divertido, uma aula mais divertida que ao mesmo tempo você aprende.

Sujeito 11: Quando você explica algo para alguém, você aprende melhor, então essa coisa da gente ter explicado, ter feito o empenho de explicar para alguém, no caso você, a gente conseguir compreender melhor o conteúdo.

Sujeito 28: Acho que é muito bom, gera maior interesse e dedicação.

Sujeito 31: é uma metodologia diferenciada que pode ser considerada, é muito boa que faz você aprender.

Essas afirmações são corroboradas pelos trabalhos de Moran (1995), Maciel e Cardoso (2014), Domingues (2014) e Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018), onde enfatizam a relevância do vídeo no ambiente escolar, já que dinamicidade dos vídeos atrai a atenção dos alunos, mostrando-se uma forma divertida de estudar e ao mesmo tempo impulsiona os alunos para se tornarem agentes ativos no processo de ensino. Ainda nesse contexto, Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018, p. 104) destacam que, é importante trazer para a sala de aula o vídeo digital, já que é uma das formas que “a nova geração faz piada, se comunica, se diverte”.

Ainda no tocante a potencialidade da presença da produção de vídeos nas aulas de matemática tornar os alunos como sujeitos de sua aprendizagem (MACIEL e CARDOSO, 2014; DOMINGUES, 2014), destacam-se as seguintes falas dos alunos:

Sujeito 1: Ela é mais fácil do que só ficar dentro de sala fazendo cálculo e professor falando e usando o quadro, é mais fácil porque a gente teve que se virar para aprender, então ficou mais fácil para gravar na cabeça.

Sujeito 8: Eu acho que é uma nova forma de aprender que você meio que se torna independente, para você aprender sozinho, não precisar de outra pessoa, você mesmo pesquisa.

Sujeito 34:[...] a gente teve que aprender a matéria para conseguir aplicar no vídeo.

De fato, conforme os fragmentos evidenciam, a produção de vídeo (dentro do contexto educativo proposto pela sequência de ensino elaborada) fomentou o desenvolvimento da autonomia dos alunos frente a busca pelo conhecimento, rompendo com a cultura que permeia a gestão do ensino e da aprendizagem da matemática no ambiente escolar.

Ainda no contexto do desenvolvimento da autonomia do estudante frente a aprendizagem, destaca-se o fato de que todos os grupos de trabalho optaram em elaborar um questionário no *Google Forms*, para coletar os dados, sendo que o *link* foi enviado, por eles, para os e-mails de turmas da instituição e/ou pelos grupos de *WhatsApp* que possuíam, o que nos levou a concluir que os grupos eram compostos por nativos digitais (GRANETO, 2014), que estão acostumados ao uso das novas tecnologias.

Ademais, tal o processo de produção e socialização dos vídeos (FREITAS, 2012, DOMINGUES, 2014), fomentou também o desenvolvimento de um rigor em relação à qualidade do desenvolvimento de uma atividade matemática vinculada ao contexto escolar, conforme destaca o Aluno 1:

Sujeito 40: Quando é em vídeo nós temos que pesquisar, para não passar informações incorretas, então acabamos aprendendo muito mais, porque não queremos errar.

Ainda no âmbito dos processos de elaboração e preparação (desenvolvimento das atividades) para as gravações dos vídeos, constatou-se que os alunos, intuitivamente, promoveram umas parcelas dos passos descritos por Machado e Mendes (2013) e Oechsler (2018), sendo que, na figura 8 observa-se a confecção de materiais e preparação do quadro, para gravação. Já na figura 9 tem-se o processo de filmagem, sendo que os grupos utilizaram o próprio celular como gravar os vídeos.

Figura 8: Elaboração de materiais e do quadro para gravação



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Figura 9: Processo de filmagem



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

No que se refere às características presentes nos vídeos produzidos no quesito “tipo de filmagem” (OECHSLER, 2018), pudemos observar que os grupos procuraram diversificar a característica da sua produção de filmagem, introduzindo mais de um elemento na configuração final do vídeo. Alguns desses recursos como a música ao fundo (G2, G4, G6, G9 e G11) e animações (G2, G10 e G11) tinham a função de prender a atenção do espectador.

Percebemos que a maioria dos vídeos produzidos teve uma abordagem, em relação à forma de explicação, no formato de vídeo aula (G3, G8, G10 e G11) ou com a explicação do conteúdo sem a imagem dos alunos (G1, G2, G4, G5, G6, G7, G9 e G10), nesse caso foram utilizadas folhas, slides, etc. Esses elementos também estiveram presentes nos vídeos produzidos na pesquisa de Oechsler (2018), sendo que essas características podem estar relacionadas com os tipos de vídeos que os alunos estão acostumados a assistir, quando buscam estudar por meio de vídeos disponíveis na internet, pois em uma busca rápida no *YouTube* sobre conteúdos matemáticos é comum que apareça como sugestão da plataforma vídeos no formato de vídeo aula.

No que se refere à presença de seres-não-humanos no processo de produção de vídeos destaca-se o fato de que todos os grupos utilizaram a câmera do celular, aplicativos de gravação e edição de vídeos, internet, os questionários elaborados online, aplicativos de mensagens (*WhatsApp*), e-mails, computadores, etc. Dessa forma, constata-se que esses seres-não-humanos interagiram com os atores humanos (no caso os alunos estudantes do ensino médio) durante o processo de produção do vídeo e do aprendizado (BORBA e VILLARREAL, 2005; BORBA, SCUCUGLIA e GADANIDIS, 2018 e OECHSLER, 2018).

Ainda sobre a relação seres-humanos-com-mídias, vale ressaltar o depoimento de alguns estudantes:

Sujeito 2: Foi trabalhoso e o grupo ficou um pouco decepcionado, pois no final “desalinhou” a voz, o vídeo e áudio, porque teve uma parte do vídeo que foi cortada e então o áudio não ficou certo. Mas foi a primeira vez que fizemos um trabalho em grupo, então até que foi bom.

Sujeito 8: E querendo ou não, a gente aprende não só a matéria, eu aprendi a mexer num aplicativo de edição que eu nem sabia que dava para fazer, a gente aprende coisas além do que só deveria ter aprendido com a matéria”.

Sujeito 42: Eu me senti satisfeito com a parte da edição porque foi a minha primeira vez (editando), quando eu sentei na cadeira eu não sabia nada de edição e sai entendendo como editar vídeos, tanto que estou editando (outros vídeos) até agora.

Esses depoimentos corroboram com a visão de Oechsler (2018, p.86), quando a pesquisadora afirma que,

[...] ao interagirem uns com os outros e produzir os vídeos, os alunos já tiveram a oportunidade de produzir significado. E esse aprendizado pode ser tanto do conteúdo Matemático quanto de outros aspectos, como o uso das tecnologias, do trabalho em grupo, da relação com o professor, entre tantos outros que decorrem do processo da produção do vídeo [...]

Com relação às diferentes maneiras que os grupos optaram por abordar os seus temas, identificou-se a presença de elementos característicos da linguagem cinematográfica, como a utilização de música, animações, gestos, expressões faciais, cenário e figurino, etc. Para ilustrar temos a imagem (figura 10) do grupo 11 (motivações para estudar no IF):

Figura 10: Vídeo produzido pelo grupo 11



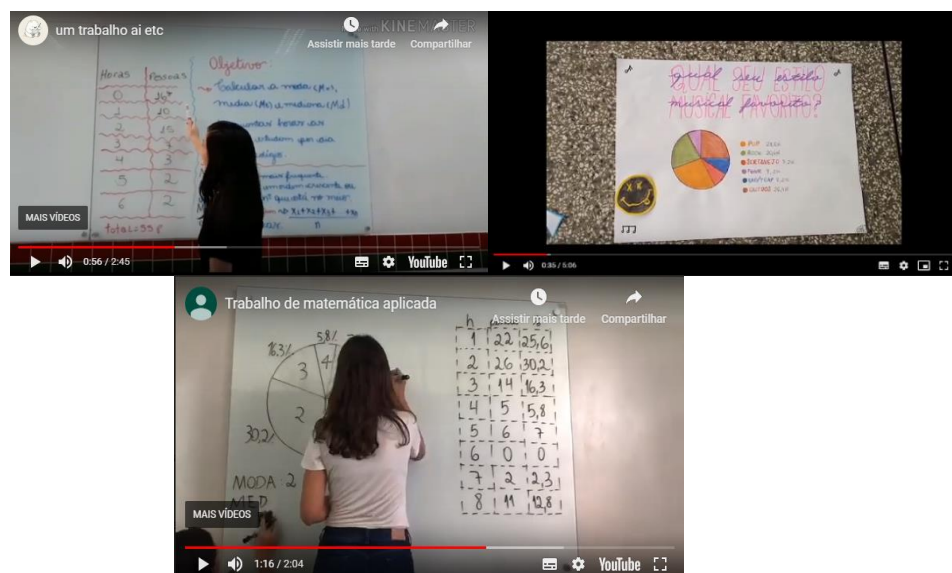
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Conforme a figura 10 evidencia, o grupo optou por elaborar um vídeo no formato de um telejornal, titulando-o, e replicando o figurino tradicional desse tipo de programa, além de replicarem posição das mãos e corporal.

Assim, pelos elementos destacados nos parágrafos anteriores, constatamos um caráter PMD, principalmente pela multimodalidade obtida com a produção dos vídeos pelos grupos (BORBA, SCUCUGLIA, GADANIDIS, 2018; OECHSLER, 2018).

No que concerne à presença de elementos e conhecimentos de natureza estatística nos vídeos, nota-se que, todos os vídeos apresentaram, além dos cálculos da média, da moda e da mediana, outros elementos como, gráficos (setores e/ou barras) e tabelas com distribuição de frequência, quase sempre acompanhada da frequência relativa (porcentagem) correspondente, mesmo esses elementos não sendo solicitados, como podemos observar na figura 11 que contém imagens de alguns vídeos,

Figura 11: Vídeos com utilização de gráficos e tabelas



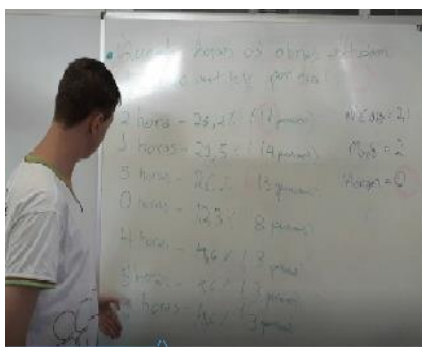
Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Já em relação ao emprego das medidas de tendência central, os vídeos evidenciaram que, em termos dos cálculos e procedimentos associados à esses conceitos, todos os grupos realizaram o procedimento de modo correto para a média e a moda, mas em relação a mediana três grupos apresentaram erros. Por exemplo, no vídeo produzido pelo grupo 11 (motivações para estudar no IF), o aluno que aparece na cena para calcular a mediana define a mediana da seguinte maneira:

Sujeito 43: “A mediana é o valor que fica no meio”.

Posteriormente a essa definição, ele indica no vídeo a mediana como sendo o valor central, sem levar em consideração a frequência e a ordenação dos dados, como ilustrado na figura 12,

Figura 12: Cálculo da mediana pelo grupo 11



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

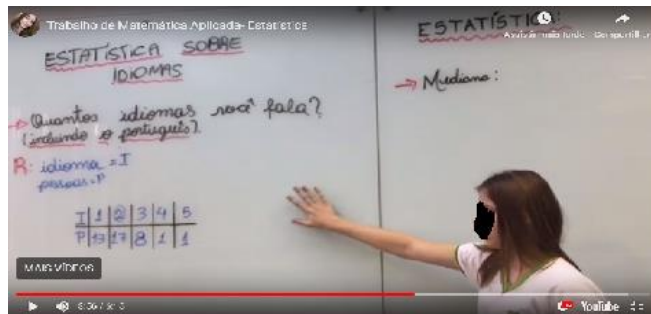
Contudo, durante a entrevista um dos alunos destacou que durante a socialização dos vídeos o grupo percebeu o erro,

Sujeito 41: Percebemos que no vídeo fizemos um cálculo errado.

Nessa situação o processo de socialização dos vídeos com a exibição em sala mostrou-se muito importante, pois possibilitou aos grupos realizarem uma autoavaliação da sua produção, não só dos aspectos cinematográficos, mas também dos conceitos matemáticos.

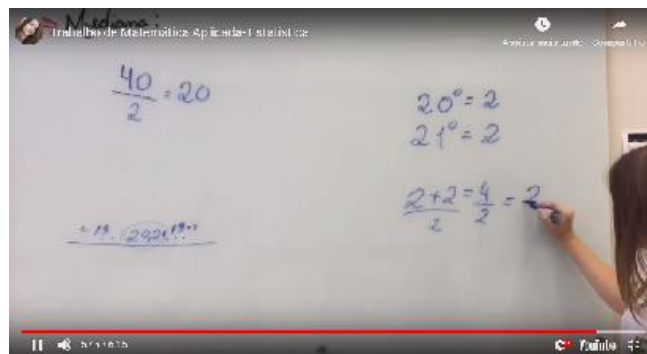
Outro aspecto que nos chamou a atenção com relação à mediana foi o fato de que os grupos optaram por determinar o valor da mediana com os dados ordenados na forma de rol mesmo quando possuíam os dados já organizados em uma tabela, sendo que apenas o grupo 8 (idiomas) realizou o cálculo com os dados agrupados em uma distribuição de frequência, conforme figura 13 e figura 14,

Figura 13: Determinação da mediana pelo grupo 6



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Figura 14: Continuação da determinação da mediana pelo grupo 6



Fonte: Dados da pesquisa, 2019.

Essas ocorrências em relação à mediana demonstram como o cálculo dessa medida é complexo para os alunos, visto que o algoritmo do cálculo muda de acordo com a disposição e a quantidade de dados e ainda, os alunos costumam esquecer que os dados devem estar ordenados (BATANERO, 2000).

Além disso, a análise dos vídeos produzidos evidencia que os grupos não levaram em consideração qual seria a medida de posição que melhor representaria o conjunto de dados (CRESPO, 2009), sendo que a preocupação voltada exclusivamente para o procedimento de cálculo.

Algumas limitações e dificuldades foram apontadas pelos grupos, tais como a falta de salas de aula disponíveis para que pudessem realizar a gravação, a falta de planejamento adequado do grupo fazendo com que o tempo gasto fosse maior do que o previsto, os imprevistos que acabavam ocorrendo como um pingo de água que caiu sobre uma folha do grupo 9 estragando-a, o fato de ficar “tremido” as filmagens por

falta de um apoio correto, a falta de concentração também influenciou no tempo de gravação e a inicial inabilidade para efetuar as edições.

Com relação a experiência vivenciada pelo professor-pesquisador destaca-se a dificuldade encontrada por ele em administrar toda a sequência de ensino aplicada, visto que a quantidade de grupos formados foi grande e frequentemente os estudantes solicitavam auxílio, principalmente na etapa de assimilação dos conceitos estatísticos envolvidos e na elaboração dos questionários.

Durante as gravações os grupos se espelharam pela instituição tornando a logística um pouco mais complicada. E, ainda, no dia da socialização a internet não estava “rápida” atrapalhando a dinâmica das exposições e caixa de som não funcionou, sendo necessário solicitar outra caixa de som da instituição. A falta de uma formação continuada sobre o uso de novas tecnologias, de nossa parte, também pode ter contribuído para alguma dificuldade encontrada na implementação e no desenvolvimento da pesquisa. No entanto, vale destacar que o empenho e dedicação dos estudantes em todas as etapas compensou qualquer obstáculo imposto.

3.2.2 CONSIDERAÇÕES

Durante o desenvolvimento dessa pesquisa os estudantes tiveram a oportunidade de aprender não somente os conceitos estatísticos do conteúdo contido na ementa da disciplina, mas também sobre outros elementos que permeiam o seu cotidiano, como o contato com os diversos temas que foram postos em evidência nos vídeos e também o contato com os seres-não-humanos que colaboraram para a construção da aprendizagem.

O trabalho em conjunto entre os pares foi algo que estimulou os alunos, onde todos procuravam se ajudar e chegar a um consenso, seja sobre o tema, o conteúdo, o questionário, o roteiro, as gravações e edições. Todo esse envolvimento exigiu uma postura investigativa dos grupos e possibilitou o desenvolvimento de uma aprendizagem autônoma e com significado para os estudantes diferentemente do que em geral ocorrem nas aulas de matemática, onde o aluno precisa ficar por um longo período assistindo aulas, muitas vezes de forma passiva, sem interagir, apenas como ouvinte, o que se torna uma difícil tarefa, talvez um dos motivos que os alunos se mostram dispersos (PAIVA, 2016).

O processo de produção de um vídeo na disciplina de matemática mostrou-se como algo inovador para os alunos, pelo fato de que eles estão habituados a assistir vídeos seja para entretenimento, para estudar alguns conteúdos e até mesmo a produzir vídeos, mas produzir um vídeo na disciplina de matemática e depois socializar com os pares foi algo que ainda não haviam realizado. Essa experiência, proporcionada por nossa pesquisa, mostrou-se motivadora e atraente para eles corroborando aos resultados obtidos por Freitas (2012), Domingues (2014), Maciel e Cardoso (2014), Borba, Scucuglia e Gadanidis (2018) e Oechsler (2018).

O fato de todos os 43 alunos da turma participarem da nossa pesquisa e nenhum grupo ter ficado sem socializar seu vídeo também evidenciou o caráter alternativo que o vídeo proporciona, possibilitando aos estudantes mostrarem suas habilidades de diferentes modos (BORBA; SCUCUGLIA; GADANIDIS, 2018). Enfatizamos que algo constante nas entrevistas, foi que os alunos se sentiram mais motivados para a realização da atividade pelo fato de ser algo diferente do que estão acostumados nas aulas de matemática (avaliações escritas e apresentações orais).

Vale destacar que assim como Oechsler (2018), não estivemos preocupados aqui em discutir teorias de aprendizagem, com o intuito de atestar ou quantificar o quanto cada aluno (ou grupo) aprendeu em relação ao conteúdo, mas expondo que durante o processo de produção dos vídeos existiu uma interação entre os estudantes, com os conceitos de média, moda e mediana, sendo que por meio dessa sequência didática proposta, foi possível identificar indícios de aprendizagem dos estudantes e elementos que necessitam ser retrabalhados ou esclarecidos para a turma, como é o caso de compreender em qual situação cada medida de posição é a mais indicada. Essa situação corrobora à indicação de Moran (1995) da utilização do vídeo como um instrumento avaliativo.

Ressaltamos, ainda, que a pesquisa trouxe a luz uma possível tendência com relação ao tempo de duração dos vídeos produzidos por estudantes nativos digitais (GRANETO, 2014), visto que ao compararmos os dados obtidos nesta pesquisa com os trabalhos de Maciel e Cardoso (2014) e Oechsler (2018) identificamos uma convergência para vídeos curtos e com duração de no máximo 5 minutos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante o desenvolvimento desse estudo foi possível vislumbrar algumas potencialidades da produção de vídeos pelos estudantes, tais como: a) caráter avaliativo, indicando indícios de aprendizagem do conteúdo de estatística e pontos que devem ser retrabalhados; b) desenvolver a autonomia didática; c) possibilitar o trabalho colaborativo entre os pares; d) promover o desenvolvimento da PMD; e) oportunizar a interação entre seres-humanos e seres-não-humanos; e) proporcionar alternativas para os estudantes demonstrarem seu conhecimento matemático de modo diferente do tradicional e f) motivar os estudantes no processo de ensino e aprendizagem. Algumas limitações também foram postas em tela pelos estudantes, sendo as principais o espaço físico e a gestão do tempo.

A partir das análises dos dados chegamos à conclusão de que o processo de produção de vídeos pelos estudantes da Educação Básica evidenciou-se como uma potente alternativa metodológica para o ensino de matemática, em especial no conteúdo de estatística, possibilitando aos estudantes o desenvolvimento de diversas habilidades, a exploração da comunicação multimodal, o trabalho colaborativo, a identificação de indícios de aprendizagem e o desenvolvimento da investigação e reflexão.

A motivação dos grupos para a produção dos vídeos foi potencializada ao pautarmos-nos no conceito de Educação Estatística, visto que o fato de poderem pesquisar algo que fosse do interesse do grupo foi destacado por eles como sendo algo relevante. Além disso, ao participarem ativamente de todas as etapas do processo investigativo, trabalhando com dados reais e que fazem parte do cotidiano, os estudantes demonstraram um maior interesse e dedicação para que o resultado final (vídeo) fosse algo significativo.

Identificamos que o processo de produção de vídeos requer um envolvimento ativo, tanto dos estudantes quanto dos docentes. Dos estudantes, no sentido de que precisam participar de todas as etapas, ora como pesquisador, ora ator, ora filmando, ora editando, etc. Já o docente possui a responsabilidade de atuar como mediador, colaborando para que os estudantes sejam capazes de superar as dificuldades que surgem ao longo desse processo.

Para produzir o vídeo foi necessário que o aluno entendesse o conteúdo e depois conseguisse comunicar esse aprendizado, saber para si e saber explicar para o outro, organizar o raciocínio e expô-lo de modo que outra pessoa pudesse entender, julgamos que essas ações evidenciam sinais de aprendizagem.

Com relação às limitações, além das já elencadas em seção anterior, percebemos que o trabalho com as novas tecnologias requer do docente uma mudança de hábitos e postura em sala de aula, uma maior disponibilidade de tempo e uma visão mais ampla acerca do processo de ensino e aprendizagem do que costumeiramente se necessita no modelo tradicional onde o docente explica o conteúdo e por meio de testes/avaliações “quantifica” o quanto o aluno aprendeu. Notamos que em alguns momentos a insegurança e ansiedade tomaram conta de nossas emoções (ROSA, 2013) pelo fato de não sermos nativos digitais (GRANETO, 2014).

Os dados coletados evidenciaram que nenhum grupo utilizou software matemático ou estatístico para a coleta, organização, cálculo e apresentação de seus dados. Esse fato pode ter ocorrido devido à falta de contato ou até mesmo conhecimento da existência desse tipo de software por parte dos estudantes, e ainda, pela nossa opção de não interferir nas escolhas tecnológicas que seriam utilizadas pelos grupos.

Após toda a trajetória percorrida para chegarmos à conclusão dessa dissertação, notamos a relevância de identificar como os discentes compreendem a matemática, os significados que atribuem e como constroem o seu conhecimento matemático. Todo esse processo contribuiu para uma reflexão de nossa prática pedagógica e para que possamos vislumbrar trabalhos futuros partindo de uma matemática que faça sentido para os estudantes.

Entendemos que o tema sobre as novas tecnologias ainda é um campo emergente para novas pesquisas, sobretudo no que tange a produção de vídeos digitais, sendo que muitos questionamentos ainda se encontram em aberto, carecendo de uma discussão mais ampla. Poderíamos, por exemplo, olhar para os docentes e levantar algumas indagações, por exemplo: Como a formação dos novos professores contribui para a utilização das novas tecnologias nas aulas de matemática na Educação Básica? Quais os anseios, medos e receios tem sido vivenciado pelos professores que não tiveram contato com essas tecnologias em sua formação?

Portanto, compreendemos que estudos futuros sobre a produção de vídeos com um olhar voltado para os docentes podem contribuir para o desenvolvimento da Educação Matemática.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. M. **Ensino e aprendizagem de estatística por meio da modelagem matemática**: uma investigação como ensino médio. 2008. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro, 2008.

BATANERO, C. **SIGNIFICADO Y COMPRESIÓN DE LAS MEDIDAS DE POSICIÓN CENTRAL**. Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada - UNO, 2000, 25, 41-58.

BATANERO, C. **Sentido estadístico. Componentes y desarrollo**. I Jornadas Virtuales de Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y la Combinatoria: Granada. 2013.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BORBA, M. de C.; SCUCUGLIA, R. R. S.; GADANIDIS G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática**: sala de aula em movimento. 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2018.

BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication Technologies, modeling, experimentation and visualization**. New York: Springer, 2005. V. 39.

BORBA, M. C; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

BORGES, S. T; ALENCAR, G. **METODOLOGIAS ATIVAS NA PROMOÇÃO DA FORMAÇÃO CRÍTICA DO ESTUDANTE: O USO DAS METODOLOGIAS ATIVAS COMO RECURSO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO CRÍTICA DO ESTUDANTE DO ENSINO SUPERIOR**. Cairu em Revista. Jul/Ago 2014, Ano 03, nº 04, p. 1 19-143.

BORGES, A. A. B. **TIC e a matemática**: implicações no processo de ensino – aprendizagem – a produção de vídeo-experimentos por alunos do ensino médio na cidade de Santarém. 2018. 115f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2018.

BUENO, M. R. P.; KOEHLER S. M. F.; PINTO, A. S. da S.; SELLMANN, M. Z.; SILVA M. A. F. do A. e. **Inovação Didática - Projeto de Reflexão e Aplicação de Metodologias Ativas de Aprendizagem no Ensino Superior**: uma experiência com “peer instruction”. Janus, Lorena, vol.9, n. 15, 1jan./jul., 2012.

BURAK, D. **Modelagem Matemática**: ações e interações no processo de ensino e aprendizagem. 1992. 460f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

CALDEIRA, A. D. **Modelagem Matemática e formação de professores**: o que isto tem a ver com as licenciaturas? In: CONFERÊNCIA NACIONAL SOBRE MODELAGEM NA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 5., 2007, Ouro Preto. Anais... Ouro Preto: UFOP/ UFMG, 2007. 1 p. 69-81. CD-ROM.

CAMPOS, C. R.; FERREIRA, D. H. L.; JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L. L. **Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica**. Bolema, Rio Claro (SP), v. 24, n. 39, p. 473-494, ago. 2011

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 19. ed. Atual. São Paulo: Saraiva, 2009.

COOL, C., TEBEROSKY, A. **Aprendendo Matemática**: conteúdos essenciais para o Ensino Fundamental de 1ª a 4ª séries. São Paulo: Ática, 2000.

CURI, E.; SHIMIGUEL, J.; SILVA, J. F. **Um Cenário sobre a Pesquisa em Educação Estatística no Boletim de Educação Matemática– BOLEMA, de 2006 até 2015**. In: BOLEMA, Rio Claro (SP), v. 31, n. 58, p. 679-698, ago. 2017.

DENZIN, N.K.; LINCOLN, Y. S. **O planejamento da pesquisa qualitativa**: teorias e abordagens. Tradução de Sandra Regina Netz. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

DOMINGUES, N. S. **O papel do vídeo nas aulas multimodais de Matemática Aplicada**: uma análise do ponto de vista dos alunos. 2014. 125 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2014.

FERRÉS, J. **Vídeo e Educação**. Tradução Juan Acuña Llorens. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

FREITAS, D. S. A. **A construção de vídeos com YouTube**: contribuições para o ensino e aprendizagem de matemática. 2012. 106 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2012.

GASKELL, G. **Qualidade, quantidade e interesses do conhecimento**: evitando confusões. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Org.). Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. 13. ed. Petrópolis - RJ: Vozes, 2015. p. 64–89.

GODOY, A. S. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades**. RAE - Revista de Administração de Empresas, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências Sociais. 8. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

GRANETTO, Julia C. **XANADU**: hipertextualidade, objetos digitais de ensino-aprendizagem em língua espanhola, formação continuada dos professores – interfaces. Dissertação, Cascavel, 2014, p.119f. Programa de Pós-Graduação em Letras, UNIOESTE – PR, 2014.

KENSKI, V. M. **Educação e Tecnologias**: O novo ritmo da informação. Campinas, SP: Papiros, 2007. 141p.

LOPES, A. E. C. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com Estatística e Probabilidade na Educação Infantil**. 2003, 281f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

LOPES, A. E. C. Literácia estatística e o INAF 2002. In: FONSECA, M. C. (Org.). **Letramento no Brasil**: habilidades matemáticas. São Paulo: Global, 2004. p. 187-197.

LOPES, C. E. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. de Q. e S.; ALMOULOU, S. A. (Orgs.) **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de letras, 2010a.

LOPES, C. E. **O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores**. Caderno Cedes. Campinas, vol. 28, n.74, p. 57-73, jan./abr. 2008. Disponível em <http://www.cedes.unicamp.br>. Acesso em: janeiro de 2013.

MACIEL, P. R. C.; CARDOSO, T. F. L. **A história do conceito de função em vídeo**: uma proposta para a aprendizagem. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*, v. 28, n. 50, p. 1348-1367, dez. 2014.

MACHADO, B. F.; MENDES, I. A. **Vídeos didáticos de história da Matemática**: produção e uso na Educação Básica. 1. Ed. Livraria da Física. São Paulo, 2013.

MENDONÇA, L. O; LOPES, C. E. **Modelagem Matemática**: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio. *Bolema*, Rio Claro (SP), v. 24, n. 40, p. 701-724, dez. 2011.

MERLI, R. F; CHANG, P. MINICURSO: Produção De Vídeos Para O Ensino De Matemática. In: Encontro Paranaense de Educação Matemática, XIV, 2017, Cascavel – PR. **Anais...**, Cascavel – PR: UNIOESTE, 2017, p. 1-8. Disponível em: <http://www.sbemparana.com.br/eventos/index.php/EPREM/XIV_EPREM/paper/view/File/158/6>. Acesso: 01 de jun. 2019.

MOORE, D. **A Estatística Básica e sua prática**. Rio de Janeiro: Ed. LTC, 2000.

MORAN, J. M. **Ensino e aprendizagem inovadores com tecnologias**. R. Informática na Educação: Teoria & Prática. Porto Alegre, vol. 3, n.1 (set. 2000) UFRGS. Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, pág. 137-144. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/InfEducTeoriaPratica/article/view/6474>>. Acesso em: 30 de maio de 2018.

MORAN, J. M. **O Vídeo na Sala de Aula**. Comunicação e Educação, (2), p. 27-35. São Paulo: 1995.

MOREIRA, M. A. **Metodologias de pesquisa em ensino**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

OECHSLER, V. **Comunicação multimodal**: produção de vídeos em aulas de Matemática. 2018. 311 f. Tese (Doutor em Educação Matemática). – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Rio Claro, 2018.

OECHSLER, V. Vídeos e Educação Matemática: um olhar para dissertações e teses. In: Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, XIX, 2015, Juiz de Fora – Minas Gerais. **Anais...**, Juiz de Fora - Minas Gerais: UFJF, 2015. p. 1–12.

PAIVA, T. Y. **Aprendizagem Ativa e Colaborativa**: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática. Dissertação, Brasília, 2016. 55 f. Departamento de Matemática da Universidade de Brasília, UNB – Brasília, 2016.

PARANÁ. Lei n. 18.118, de 24 de jun. de 2014. **Proibição do uso de aparelhos/equipamentos eletrônicos em salas de aula para fins não pedagógicos no Estado do Paraná**. Curitiba, PR, jun. 2014.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. **Uma abordagem à Análise de Dados de Vídeo para Investigar o Desenvolvimento das Ideias Matemáticas e do Raciocínio de Estudantes**. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*, v. 17, n. 21, p. 81 -140, 2004.

ROSA, R. **Trabalho Docente: dificuldades apontadas pelos professores no uso das tecnologias**. R. Encontro de Pesquisa em Educação Uberaba, v. 1, n.1, p. 214-227, 2013. Disponível em: <<http://revistas.uniube.br/index.php/anais/article/viewFile/710/1007> >. Acesso em: 15 de maio de 2018.

ROSA, M.; CALDEIRA, J. P. da S. **Conexões Matemáticas entre Professores em Cyberformação Mobile**: como se mostram?. *Bolema. Boletim de Educação Matemática*, v. 32, n. 62, p. 1068 -1091, 2018.

SCHUHMACHER, V. R. N; ALVES, F. J. P; SCHUHMACHER, E. **As barreiras da prática docente no uso das tecnologias de informação e comunicação**. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 23, n. 3, p. 563-576, 2017.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23ª edição. Revista e atualizada. 5ª impressão. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, A. M. *O vídeo como recurso didático no ensino de matemática*. 2011. 198 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Goiânia. UFG.

SCUCUGLIA, R. **On the nature of students' digital mathematical performance**. 2012. Tese (Doutorado em Educação) – University of Western Ontário, London, 2012.

SUNAGA, A.; CARVALHO, C. S. de. As tecnologias digitais no ensino híbrido. In: BACICH, L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. de M. (org.). **Ensino Híbrido**:

Personalização e tecnologia na educação. 1. ed. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 141 – 154.

TRIPP D. **Pesquisa-ação**: uma introdução metodológica. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

ANEXO – ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

- 1- (Adaptada de Domingues (2014)) Em algum momento os professores já utilizaram vídeos como abordagem metodológica com vocês? Em qual(is) disciplina(s)? E como ocorreu essa abordagem?
- 2- Vocês já haviam realizados trabalhos escolares com esse tipo de abordagem (produção de vídeos)? E na disciplina de Matemática?
- 3- Qual a visão do grupo, em relação a metodologia (produção de vídeos) utilizada para o ensino do conteúdo de estatística?
- 4- Vocês sentiram dificuldades para elaborar o vídeo? Quais?
- 5- (Adaptada de Domingues (2014)) Qual a opinião de vocês sobre os vídeos produzidos pela turma de um modo geral? E em particular, do vídeo produzido por vocês?
- 6- Vocês se sentem mais à vontade apresentando um trabalho na forma de vídeo ou apresentação oral, em sala de aula?
- 7- (Adaptada de Domingues (2014)) O que vocês acharam da oportunidade de escolher o tema a ser pesquisado?
- 8- (Adaptada de Domingues (2014)) Qual a visão do grupo sobre a utilização de vídeos, em especial a produção deles, no processo de ensino e aprendizagem?
- 9- Quais foram as fontes que vocês utilizaram para pesquisar os conceitos estatísticos relacionados ao vídeo?
- 10- Gostaram de fazer um trabalho de matemática com vídeos? O vídeo é algo do cotidiano de vocês?